

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-343146

(43)Date of publication of application : 13.12.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/76
G06F 15/40
H04N 5/78
H04N 7/15

(21)Application number : 05-327326

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.12.1993

(72)Inventor : IMAI TORU

MIZOGUCHI HIROSHI

YAMAGUCHI KOJI

TANAKA HISAKO

(30)Priority

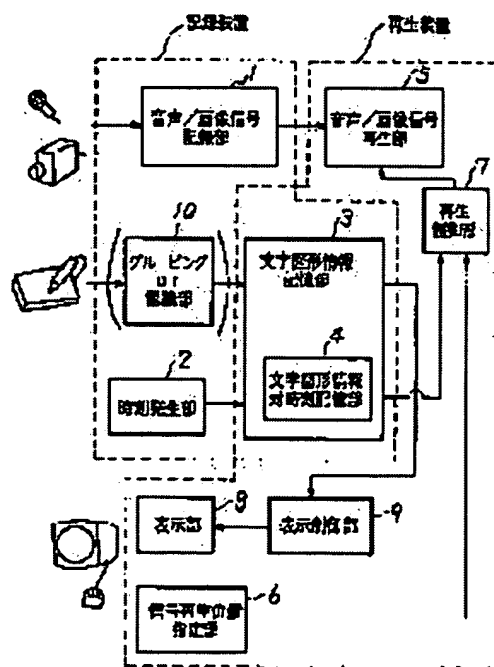
Priority number : 05 53471 Priority date : 15.03.1993 Priority country : JP

(54) REPRODUCING DEVICE AND REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a device and a method capable of recording the information of conferences or the like without omission, also easily specifying the information requested by a user thereafter and reproducing only a selected part.

CONSTITUTION: Character and pattern information and sound/pictures are successively inputted and respectively stored in a recording part 1 and a storage part 3. Also, the time when the character and pattern information is inputted is made correspond to the character and pattern information by using a time generation part 2 and the correspondence is stored in the storage part 4. Thereafter, the stored character and pattern information is displayed at a display part 8, and



THIS PAGE BLANK (USPTO)

when a part of it is specified by a signal reproducing position specifying part 6, a reproducing part 5 reproduces a part of sound/picture signals specified by the corresponding time.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3526067

[Date of registration] 27.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-343146

(43) 公開日 平成6年(1994)12月13日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/76	B	7916-5C		
	Z	7916-5C		
G 0 6 F 15/40	3 7 0	G 7218-5L		
H 0 4 N 5/78	5 1 0	Z 7916-5C		
7/15		7251-5C		

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願平5-327326

(22) 出願日 平成5年(1993)12月24日

(31) 優先権主張番号 特願平5-53471

(32) 優先日 平5(1993)3月15日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 今井 徹

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 溝口 博

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 山口 浩司

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

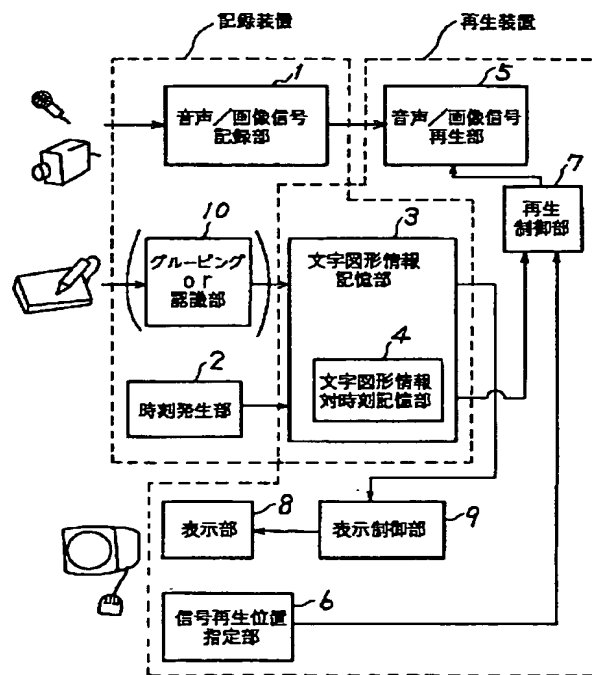
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 再生装置及び再生方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、会議等の情報が漏れなく記録でき、しかも後でユーザが要求する情報を容易に指定して選択された部分のみを再生できる装置・方法の提供を目的とする。

【構成】 順次文字図形情報及び音声／画像を入力し、それぞれ記録部1及記憶部3に記憶すると共に、この文字図形情報が入力された時刻を時刻発生部2を用いて前記文字図形情報に対応付け、この対応を記憶部4に記憶する。その後記憶された文字図形情報を表示部8に表示し、その一部を信号再生位置指定部6により指定すると、これに対応する時刻により特定される音声／画像信号の一部を再生部5が再生する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 順次入力される音声または画像信号を記憶した第 1 の記憶手段と、

前記音声または画像信号の入力に伴い任意のタイミングでユーザにより入力される複数の入力情報と、各入力情報が入力されたときに入力された前記音声または画像信号の記憶位置を特定可能な特定情報とを対応付けて記憶した第 2 の記憶手段と、

この第 2 の記憶手段に記憶された複数の入力情報の 1 つを指定する指定手段と、

この指定手段により指定された入力情報に対応する前記特定情報に基づいて、

前記第 1 の記憶手段に記憶された音声または画像信号の所定の範囲を再生する再生手段とを具備することを特徴とする再生装置。

【請求項 2】 前記第 2 の記憶手段に記憶された複数の入力情報を表示する表示手段をさらに具備し、

前記指定手段は、この表示手段に表示された入力情報から 1 つを指定するものであることを特徴とする請求項 1 記載の再生装置。

【請求項 3】 前記第 2 の記憶手段は、前記入力情報と前記特定情報との組を記憶した第 3 の記憶手段と、前記表示手段上の位置と前記第 3 の記憶手段に記憶された組との対応関係を記憶した第 4 の記憶手段とを含み、

前記指定手段は、ユーザにより指定される前記表示手段上の位置に基づいて前記第 4 の記憶手段を検索し、検索された前記第 3 の記憶手段に記憶された組を参照して、複数の入力情報の 1 つを指定するものであることを特徴とする請求項 2 記載の再生装置。

【請求項 4】 前記第 4 の記憶手段は、前記表示手段上の 1 つの位置に対して、前記第 3 の記憶手段に記憶された複数の組との対応関係を記憶可能としたものであり、前記指定手段は、ユーザにより指定される前記表示手段上の位置に基づいて前記第 4 の記憶手段を検索し、検索された複数の組を視認し得るように前記表示手段に表示し、この表示を用いて複数の入力情報の 1 つを指定するものであることを特徴とする請求項 3 記載の再生装置。

【請求項 5】 前記第 4 の記憶手段は、前記表示手段上の複数の位置に対して、前記第 3 の記憶手段に記憶された 1 つの組との対応関係を記憶可能としたものであることを特徴とする請求項 3 の再生装置。

【請求項 6】 前記表示手段は、前記入力情報が入力されたときには表示されないものである場合に、この入力情報の存在を示す所定のマークを表示するものであり、前記指定手段は、このマークの指定により複数の入力情報の 1 つを指定することを可能とするものであることを特徴とする請求項 2 記載の再生装置。

【請求項 7】 前記表示手段は、前記入力情報が入力された順序に従って順次前記入力情報を表示するものであり、

2

前記指定手段は、この表示の過程で複数の入力情報の 1 つを指定するものであることを特徴とする請求項 2 記載の再生装置。

【請求項 8】 前記入力情報の入力が始まる前に存在したテキストまたはイメージ情報を記憶した第 5 の記憶手段をさらに具備し、

前記表示手段は、前記第 2 の記憶手段に記憶された複数の入力情報と、前記第 5 の記憶手段に記憶されたテキストまたはイメージ情報とを重ね合わせて表示するものであることを特徴とする請求項 2 記載の再生装置。

【請求項 9】 前記再生手段は、前記特定情報により特定される記憶位置の前方及び後方の少なくとも一方に記憶された音声または画像信号を含めて所定時間の間再生を行うことを特徴とする請求項 1 記載の再生装置。

【請求項 10】 前記第 2 の記憶手段は、前記指定手段により複数の入力情報の 1 つを指定したことを前記入力情報の一種として記憶したものであり、

前記第 1 の記憶手段は、前記再生手段により再生される音声または画像信号を含めて自動的に入力される音声または画像信号を記憶したものであることを特徴とする請求項 1 記載の再生装置。

【請求項 11】 前記第 1 の記憶手段は、複数系列の音声または画像信号を記憶したものであり、

前記第 2 の記憶手段は、各系列の音声または画像信号の記憶位置を特定可能な特定情報を記憶したものであり、前記再生手段は、指定された入力情報に対応する前記特定情報に基づいて、前記第 1 の記憶手段に記憶された音声または画像信号のうち選択された系列の所定の範囲を再生するものであることを特徴とする請求項 1 の再生装置。

【請求項 12】 前記第 1 の記憶手段は、前記入力情報が入力されたタイミングに基づいて定められる範囲の音声または画像信号を記憶したものであることを特徴とする請求項 1 の再生装置。

【請求項 13】 順次入力される音声または画像信号を記憶する処理を行う第 1 ステップと、

前記音声または画像信号の入力に伴い任意のタイミングで順次ユーザにより入力される複数の入力情報と、各入力情報が入力されたときに入力された前記音声または画像信号の記憶位置を特定可能な特定情報とを対応付けて記憶する処理を前記第 1 ステップと並行して行う第 2 ステップと、

記憶された複数の入力情報の 1 つが指定された場合に、指定された入力情報に対応する前記特定情報に基づいて、記憶された前記音声または画像信号の所定の範囲を再生する処理を行う第 3 ステップとを具備することを特徴とする再生方法。

【請求項 14】 前記第 2 ステップは、ユーザにより入力される入力情報の種別を検出するステップと、この入力情報の種別を前記入力情報に含めて記憶するステップと

3

を含むことを特徴とする請求項 1 3 記載の再生方法。

【請求項 1 5】ユーザにより入力される入力情報を画面に表示する処理を前記第 2 ステップと並行して行う第 4 ステップと、

記憶された複数の入力情報を画面に表示する処理を前記第 3 ステップに先立って行う第 5 ステップとをさらに具備し、

前記第 2 ステップは、前記入力情報と、前記第 4 ステップで入力情報が表示された画面上の位置との関係をも記憶するものであり、

前記第 3 ステップは、前記第 5 ステップで入力情報が表示された画面上のユーザにより指定された位置と、前記第 2 ステップで記憶された関係とに基づいて、記憶された複数の入力情報の 1 つの指定が行われるものであることを特徴とする請求項 1 3 記載の再生方法。

【請求項 1 6】前記第 4 ステップの画面と前記第 5 ステップの画面とが異なるものである場合に、前記第 2 ステップで記憶された関係を、前記第 5 ステップで入力情報が表示された画面上の位置との関係に変換する処理を前記第 3 ステップに先立って行うことを特徴とする請求項 1 5 記載の再生方法。

【請求項 1 7】順次ユーザにより入力される入力情報に対して、1 つの前記特定情報と対応付ける入力情報の塊を決定するグルーピング処理、あるいは、入力情報をコード化された情報に変換する認識処理を前記第 2 のステップに先立って行う第 6 ステップをさらに具備し、前記第 2 ステップは、前記第 6 ステップで得られる入力情報の塊あるいはコード化された情報を前記入力情報として記憶するものであることを特徴とする請求項 1 3 記載の再生方法。

【請求項 1 8】前記第 2 ステップは、既に入力された入力情報に編集が加えられた場合に、編集の対象及び内容を示す情報を前記入力情報とし、編集が加えられたときに入力された前記音声または画像信号の記憶位置を特定可能な特定情報と対応付けて記憶するものであることを特徴とする請求項 1 3 記載の再生方法。

【請求項 1 9】前記第 2 ステップは、位置検出装置上に載せられた他の媒体越しにユーザにより入力される位置を入力情報として記憶するものであり、前記第 3 ステップは、前記媒体越しにユーザにより指定された位置に基づいて、記憶された複数の入力情報の 1 つの指定が行われるものであることを特徴とする請求項 1 3 記載の再生方法。

【請求項 2 0】予め記憶された音声または画像信号を再生すると共に、前記音声または画像信号の再生に伴い任意のタイミングで順次ユーザにより入力される複数の入力情報と、各入力情報が入力されたときに入力された前記音声または画像信号の再生位置を特定可能な特定情報とを対応付けて記憶し、記憶された複数の入力情報の 1 つが指定された場合に、

4

指定された入力情報に対応する前記特定情報に基づいて、記憶された前記音声または画像信号の所定の範囲を再生することを特徴とする再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は再生装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、打ち合わせ・講演・電話による会話等、単数または複数の人が話を行なう場面（以下総称し、会議と呼ぶ）の記憶方式として、次のような方式が提案されている。

【0003】一つは、会議の録音・録画、または全文の筆記である。この方式は、会議の一部始終を記録することにより、細大漏らさず情報の記録ができるという利点がある反面、会議の概要を一瞥する手段がなく、欲しい情報を瞬時に選択することができないという問題点があった。

【0004】もう一つは、要点のみの筆記による記録である。この方式では、記録を一瞥できるため情報の選択が容易であるという利点がある反面、限られた筆記より会議の詳細を再現することは困難であるという問題点があった。特に、ニュアンス・雰囲気・語調・口調等の情報は文字や図等で記述できないこと、話の展開を保存しながら記述するのが一般に難しいことから、要点のみの筆記は会議の詳細を後で把握するためには不十分である。また、記述をする内容の選択は記録者に委ねられるため、重要なポイントを落したり、記録者によって異なる点を重要なポイントとして選択する恐れがあるという問題点もあった。さらに、会議の参加者が筆記をする場合、筆記に意識をとられ会議への参加が散漫となるという不都合もあった。

【0005】もう一つは、会議の録音・録画と要点の筆記を併用する方式である。しかし、筆記による記録とその時の会議の場面とを結びつける手段がないため、詳細を再現するには、やはり時間をかけて録音・録画したデータを再生し、再現したい部分を探し出さなければならないという問題点があった。

【0006】一般に会議に限らず、音声、動画など時間的に変化する信号を再生する場合には、記録されている信号を一瞥する手段がないため、必要な部位を選択的に再生することができない。このため、最初から全てを再生しなければならなかったり、高速再生により必要な部位を検索しなければならなかったりするという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、時間的に変化するため一瞥することができない信号から、再生すべき部位を容易に選択することができる再生装置及び方法を提供することを目的とする。

5

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る再生装置は、順次入力される音声または画像信号を記憶した第1の記憶手段と、前記音声または画像信号の入力に伴い任意のタイミングでユーザにより入力される複数の入力情報と、各入力情報が入力されたときに入力された前記音声または画像信号の記憶位置を特定可能な特定情報とを対応付けて記憶した第2の記憶手段と、この第2の記憶手段に記憶された複数の入力情報の1つを指定する指定手段と、この指定手段により指定された入力情報に対応する前記特定情報に基づいて、前記第1の記憶手段に記憶された音声または画像信号の所定の範囲を再生する再生手段とを具備することを特徴とする。

【0009】本発明に係る再生方法は、順次入力される音声または画像信号を記憶する処理を行う第1ステップと、前記音声または画像信号の入力に伴い任意のタイミングで順次ユーザにより入力される複数の入力情報と、各入力情報が入力されたときに入力された前記音声または画像信号の記憶位置を特定可能な特定情報とを対応付けて記憶する処理を前記第1ステップと並行して行う第2ステップと、記憶された複数の入力情報の1つが指定された場合に、指定された入力情報に対応する前記特定情報に基づいて、記憶された前記音声または画像信号の所定の範囲を再生する処理を行う第3ステップとを具備することを特徴とする。

【0010】また、本発明の別の発明に係る再生方法は、予め記憶された音声または画像信号を再生すると共に、前記音声または画像信号の再生に伴い任意のタイミングで順次ユーザにより入力される複数の入力情報と、各入力情報が入力されたときに入力された前記音声または画像信号の再生位置を特定可能な特定情報とを対応付けて記憶し、記憶された複数の入力情報の1つが指定された場合に、指定された入力情報に対応する前記特定情報に基づいて、記憶された前記音声または画像信号の所定の範囲を再生することを特徴とする。

【0011】ここで、点（入力が行われる画面や紙等の位置に関連付けられるデータ）、線（点の集合）、図形（オブジェクト）、これらの集合、ストローク情報、文字コード、文字コードの集合等の文字図形情報を入力したという情報、これらを削除したという情報、これらを指示したという情報、これらを音声または画像の再生のために指定したという情報、これらを編集したという情報、ページ替えを行ったという情報、入力位置がウィンドウ間を移動したという情報、入力を行ったユーザが誰かという情報等、入力すべき音声または画像が存在する間にユーザが計算処理能力を持つ装置に対して行った入力は、何れも本発明で言う「入力情報」に相当する。また、音声または画像信号が時系列データであり、時刻の進行と共に記憶されていくことから、入力情報が入力された時刻に関する情報は、本発明で言う「特定情報」

6

に相当する。さらに、音声または画像信号が記憶された記憶手段中の位置（いわゆるアドレス情報）も、本発明で言う「特定情報」に相当する。

【0012】

【作用】本発明によれば、録音、録画等の時間的に変化する信号の記憶位置と、ユーザにより順次入力された各入力情報とを結び付けて記憶することにより、録音または録画信号の途中部分に対して意味のある手がかりを与え、この手がかりを通して所望の部分の信号を選択的に再生することが可能となる。すなわち、ユーザにより入力される入力情報が、録音または録画に比して全体を容易に一瞥することができることを活かして、この入力情報を用いて再生したい音声、動画等の信号の途中の一部を指定できるようにし、容易に一部再生を実現している。この際、音声または画像信号を加工して記録する必要はなく、ユーザ入力の側に音声または画像信号の部位を特定できる情報を加えておくため、ユーザ入力と録音または録画の連携が簡便に実現できる。また、音声または画像信号の入力の進行と共にユーザによる入力が行われていく場合の他に、録音、録画等を再生しながらユーザによる入力が行われていく場合にも、録音または録音信号の途中部分を再生するための意味のある手がかりを残すことが可能になる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。

（実施例1）図1は、本発明の実施例1の全体の構成を示す図である。本実施例に係る装置のうちの記録装置は、マイク／ビデオカメラ等から入力される信号を記録する音声／画像信号記録部1、現在の時刻を発生し文字図形情報対時刻記憶部4に文字図形情報が入力された時刻を知らせる時刻発生部2、ペン・キーボード・マウス等から入力される文字図形情報を記憶する文字図形情報記憶部3、入力され記憶された文字図形情報とこの文字図形情報が入力された時刻との対応を記憶する文字図形情報対時刻記憶部4から成る。文字図形情報記憶部3は、ペン等から入力された情報をそのままイメージ情報として記憶しても良いし、あるいは入力された情報をグルーピングあるいは認識部10を介してオブジェクト化あるいはコード化した情報を記憶しても良い。また、上記の時刻は、絶対時刻でも、入力開始時からの相対時間でも、相対時間をサンプリングしたものでも良い。

【0014】再生装置は、記録された信号を再生する音声／画像信号再生部5、記憶された文字図形情報を表示する表示部8、表示部8を制御する表示制御部9、ある文字図形情報が入力された近辺の音声／画像を再現したい場合に表示部8に表示されたその文字図形情報を指定する信号再生位置指定部6、この信号再生位置指定部6の指定に基づきその文字図形情報に対応する時刻を用いて音声／画像信号の再生を制御する再生制御部7から成

7

る。表示部 8 は記録の際に用いた表示装置と兼用しても良いし、記録の際にはタブレットを用い、再生の際には CRT を用いる等別個の装置を利用しても良い。同様に、記録装置と再生装置が一体化されていても良いし、記録装置は記録に必要な機能のみを有し、再生装置は再生に必要な機能のみを有するようにしても良い。要するに、文字図形情報及び文字図形情報と時刻との対応を記憶した媒体と、音声／画像信号を記録した媒体を、記録装置と再生装置が共有できれば良い。

【0015】説明の便宜上、以下では、ペンと録音との組合せで説明する。文字図形情報入力用機器や信号再生位置指定用機器としては、ペンの他にキーボード、マウス等のポインティングデバイスやトラックボール、タッチパネルなど、様々な機器を利用することができる。また、信号としては音声の他に動画像も含まれるものとする。

【0016】本実施例装置の動作は、記録時と再生時とに分けて説明すると明確である。図 2 は、記録時の本実施例装置の動作を説明する図である。まず、会議時の音声信号が音声／動画信号記録部 1 にて記録される。文字図形情報記憶部 3 は、入力・時刻対応表と画面位置・エントリ対応表とから成る。ペンが押下げられてペン入力が発生すると、その時の時刻とペンストロークを示す一連の座標点列とが、入力・時刻対応表に記録される

(A)。同時に、入力・時刻対応表のエントリと画面上の表示位置との対応関係が、画面位置・エントリ対応表に書き込まれる (C)。この時ペン入力された情報は表示装置に表示され、また再生時には表示部 8 に送られ画面上に表示される (B)。

【0017】図 3 は、入力・時刻対応表の一例を示す図である。新たな入力が発生すると、エントリレジスタが指し示すメモリ中の位置から、時刻と属性、座標点列が書き込まれていく。入力が行われていくにつれて図 3 の入力・時刻対応表は、下の方向に伸びていくものとする。

【0018】エントリレジスタは、入力・時刻対応表の次に記入すべき領域の先頭のメモリアドレスを指すものとする。属性フィールドには、入力の種類に応じてペン入力 (ペンストローク)、キーボード入力 (文字)、図形オブジェクト等の識別子を記入する。さらにこのフィールドには後述の移動、消去などの属性も記入される。これは、例えば、各々の属性に対し固有のコードを予め決めておき、入力の種類を検知してこれに対応するコードを記入することにより実現する。

【0019】座標点列は、 Δt 秒ごとにサンプリングされたペン先の位置であるとする、 (x_0, y_0) が時刻 T での座標、 (x_1, y_1) が時刻 $T + \Delta t$ での座標、 \dots 、 (x_n, y_n) が時刻 $(T + n \Delta t)$ での座標である。

【0020】一連の入力を示す座標点列の長さは不定であるため、座標点列の終端には終端記号を書き込み、他

8

のストロークの情報と区別できるようにする。終端記号としては、座標値として存在し得ない値を用いる。例えば、座標の最大値よりも大きな値や最小値よりも小さな値などである。

【0021】図 4 の (A) のように、ペン入力を消去する仮想的な「消しゴム」が用いられた場合、入力・時刻対応表中の属性フィールドには消しゴムの識別子を記入する。ストロークとして検出される座標点列がペン入力によるものか「消しゴム」によるものかの識別は、ペンにそれぞれのモードを示すボタンを設け、これをユーザが押すことにより行っても良いし、ペンに自己の姿勢を認識するセンサを設け、通常姿勢のときはペン入力のモードであり天地が逆になった姿勢の時は「消しゴム」のモードであるとしても良いし、表示装置側にそれぞれのモードを示すアイコンを設け、これをユーザがクリックすることにより行っても良い。このように識別された入力の種類が属性フィールドに記入されるため、記憶されたストロークがペンで筆記されたものなのか、消去するための消しゴムの動きなのかを区別して再生することができる。

【0022】ペンで筆記しながらディスカッションを進めるような場合、筆記するだけでなく、一旦筆記された文字や図などを、「こここのところが問題ですね」等と言いながら単にペン先で指し示すだけの場合もある。図 4 の (B) は、このようにペン先で指しただけの場合の表現例である。この場合も、検出される座標点 (列) がペン入力によるものか「指示しただけ」なのかの識別を上記と同様な手法で行い、入力・時刻対応表中の属性フィールドに「ペン指示」のような情報を記入する。このような入力も、文字図形情報の一つと解釈する。

【0023】後述するように記録した音声／画像信号は部分的に再生することができ、会議中に記録を行いながらこの再生をすることができるが、この再生という行為も広義の文字図形情報の一つと解釈する。再生する場合は、例えば「ここを再生しながら考えてみましょう」等と言いながら既に表示されている文字や図を指定するが、この指定された再生位置を、再生位置を指定した時刻とこの入力が「再生」という種類であることを示す情報と組にして、図 4 の (C) のように入力・時刻対応表に記入する。検出される座標点 (列) が「再生」のために入力されたものであるか否かの識別は、後述するモード切り替えを検出することにより行う。

【0024】図 5 (c) は、画面位置・エントリ対応表の一構造例を示す図である。表示装置の画面は、図 5 (a) に示すような $N \times M$ のメッシュに区切られており、画面位置・エントリ対応表は、このメッシュの各位置に対応して entry 部と next 部が記入できるようになっており、 $N \times M$ 個の長さを持っている。初期状態では、entry 部、next 部ともに全て nil で埋めておく。

【0025】ペン入力開始されたら、入力を示す座標

10

20

30

40

50

9

点列の各点ごとに、画面上のメッシュ位置を求める。例えば、ペン入力座標値の範囲が $X*Y$ である場合、ペン入力座標値 (x, y) に対するメッシュ位置 (n, m) は、 $n=x*N/X$, $m=y*M/Y$

の関係にある。図5(b)は図3と同様な入力・時刻対応表である。(c)のentry部に記入された値を(b)のエントリレジスタに代入することにより、画面位置と時刻とが対応づけられる。

【0026】メッシュ位置 (n, m) より、画面位置・エントリ対応表の nm の欄を引き、entry部が nil であれば、図6(a)に示すように、入力・時刻対応表のエントリを書き込む。入力・時刻対応表のエントリポイント値は、入力が開始された時点での、エントリレジスタの値である。

【0027】もし、entry部が既に nil ではなく他の値が埋まっていたら、図6(b)に示すように next 部からリスト構造を辿ってリストの最後部に、入力・時刻対応表のエントリを追加する。これにより、同一メッシュ内に複数のストロークが存在する場合や、一旦筆記したものを後からペン先で指示した場合など、同一メッシュに複数の時点の情報が対応する場合であっても、図6(c)に示すようにこれらを独立した入力情報として取り扱うことができる。

【0028】図7は以上述べてきた、入力・時刻対応表、画面位置・エントリ対応表、画面上の位置、および録音データ(時間軸の途中)への対応付けの関係を図示したものである。

【0029】図8(a)は、再生時の本実施例装置の動作を説明する図である。音声/動画信号記録部1に記録された信号は再生部5で再生されるが、その際、記録した信号を先頭からのみ逐次的に再生するのではなく、再生制御部7より指定された任意の一部のみを再生可能である。

【0030】まず、文字図形情報記憶部3の文字図形情報が表示制御部9を介して表示部8に表示され、表示部8の画面上に表示された情報のうち再生を望む箇所を、ユーザが信号再生位置指定部6を用いてポイントすることにより指定する。ここで指定された画面上の位置が文字図形情報記憶部3に与えられる(A)。

【0031】次に、この与えられた位置を基に画面位置・エントリ対応表の該当箇所を検索することにより、入力・時刻対応表に記憶される該当文字図形情報が選択される(B)。そして、この該当文字図形情報の入力が発生した時刻を読み出し、再生制御部7に送る(C)。再生制御部7では、得られた時刻から録音された信号が再生されるよう、音声/画像信号再生部5を制御する(D)。

【0032】結果として、図8(b)に示すように、画面上に表示されたペン筆跡のうちの、任意箇所をポイントすることにより、それが入力された時点の録音が再生さ

10

れる。この場合のポイントに用いる信号再生位置指定部6としては、入力用のペンと兼用することもできるし、マウスやトラックボール、あるいはカーソルキー等を用いることもできる。また、指で押したり、ペンで押したりするタッチパネルを利用することもできる。

【0033】また、入力・時刻対応表に、ある程度まとまった座標点列に対して1つの時刻が対応するように記入が行われており、画面位置・エントリ対応表にはこの座標点列に対し同じ入力・時刻対応表中のエントリが記入されているため、再生位置指定の際にその座標点列のうちのいずれが指定されても、同じ録音部分を再生することができる。さらに、画面位置・エントリ対応表作成の際に、文字図形情報の入力がなされたメッシュ位置そのものだけでなく、その周辺のメッシュ位置に対しても同じ入力・時刻対応表中のエントリを記入しておけば、後で再生を指示するときに、少々ずれた点を指示しても、所望の録音部分を再生することができる。

【0034】図4(B)のようにペン先で指した場合や、図4(C)のように再生のために位置の指定をした場合、これらの文字図形情報はペン入力の筆跡として画面上に表れてはこないため、例えばその位置にペン指示を行った場所であることを示すマークや再生した場所であることを示すマークを、文字図形情報を表示制御部9を介して表示部8に表示する段階で発生し、ペン筆跡と共に表示する。

【0035】また、本実施例では、文字図形情報がない状態で、文字図形情報が入力される場合を示したが、本発明の適用はその例に留まらない。例えば、初期状態でいくらかの文字図形情報が既に入力されており、それに追加変更するような場合も本発明の範囲に含まれる。そのような場合は、録音の再生のために位置の指定を行う対象となり得る文字図形情報は、初期状態からの変位である文字図形情報のみとなる。

【0036】図9は、図1中の1、5に対応する、任意の時点から再生可能な録音装置の一実現例のブロック図である。本録音装置は、RAMと、RAMにアドレスを供給するカウンタ、およびカウンタにクロックを供給するプログラマブルディバイダより成る。

【0037】カウンタは、0以外の初期値を設定可能であるとする。録音時には、カウンタをインクリメントしながら、データをRAMに書き込んでゆく。再生時には、まず所望の開始時点初期値としてカウンタに設定する。しかる後、カウンタをインクリメントしながら、RAMからデータを読み出してゆく。従って、カウンタの初期値を任意の値に設定することにより、任意の時点から再生が可能となり、「早送り」、「巻き戻し」を高速に実現できる。また、プログラマブルディバイダの値を変化させることにより、カウンタに供給するクロックの周波数を変化させ、録音再生時の速度を変化させることができる。

11

【0038】図10～13は、再生の種々の形態を説明するための図である。図10は、入力・時刻対応表から引いた時刻Tより時刻T+TWまでの、固定時間幅TWだけ再生する場合を説明する図である。再生箇所は図10に示すように時刻Tから、予め定めた時間TWまでとする場合の実施例である。

【0039】図11は、(a)に示す時間幅twをユーザが変化させることができる場合を示す。例えば、表示部8上に(b)に示すようなポップアップウィンドウを表示し、ユーザが、現在再生している時刻を示すポイントを見ながら、時間軸上のバーをスライドさせることにより、再生時間幅を伸縮できるようにする。

【0040】図12は、時刻Tから最後までを再生する場合である。この場合も、例えば表示部8上に図示するようなポップアップウィンドウを表示し、ユーザが停止や巻戻し、早送り等のアイコンをクリックすることにより、再生途中でもこれらの指示ができるようにする。

【0041】図13は、時刻Tよりも少し前の時点から再生する場合を説明する図である。時刻Tより、時間taだけ前のT-taから、時間tbだけ後のT+tbまでの時間幅ta+tbだけ再生する。ta、tbは予め定められていても良いし、ポップアップウィンドウを表示し、ユーザが時間軸上のバーをスライドさせることにより決定しても良い。

【0042】尚、音声／動画信号記録部における信号の記録形態については、アナログの形式で記録しても良いし、デジタルの形式で記録しても良いし、また圧縮して記録しても良い。但し、図10、11、13に示すような再生方式を実施する場合には、信号再生位置から一定時間を経た信号位置を特定できることが必要である。

【0043】図10、11、13に示す再生方式では、再生開始位置より遅い時刻が特定できれば良いから、再生を開始してから該時間が経過したら再生を終了すれば良い。図13に示す再生方式においては、再生開始位置が信号再生位置指定部6を介して指定される信号位置よりも前であるから、再生開始前にその位置を特定しなければならない。この特定は、単位時間あたりのデータ量が一定である場合には、該時間と単位時間あたりのデータ量の積を求め、これを上記指定された信号位置から引き算した値を図9のカウンタの初期値として設定することにより実現される。また、単位時間あたりのデータ量が可変である場合には、そのコーディング方式が時間に関する情報を含むような方式であればその情報を用いて実現し、そうでなければ記録・圧縮の際に信号の位置と時刻を示す情報とを適当な間隔で結び付けておくことにより実現する。

【0044】本記録再生装置の再生時において、画面に表示された筆記履歴のうちの任意の箇所をポイントすることにより、それが入力された時点の録音が再生される仕組みについては、上記したように、図8を用いて説明した。図14～18は、再生時における、図8とは別の

12

種々の画面表示の様態を説明するための図である。

【0045】図14は、画面を一旦消去し、録音の再生と共に筆記履歴を画面上に実時間で再現させてゆく場合である。この場合、信号再生部5における再生と同期させて、入力・時刻対応表に記録されたストローク情報を、発生時刻の早い順に表示部8の画面上にプロットしてゆくことにより、筆記履歴を画面上に再現する。図15は、この時の表示制御部9の動作を示すフローチャートである。入力・時刻対応表に記載されている時刻は、録音開始時刻を0として記載されているものと仮定しているが、実時間の場合は、記載されている時刻から録音開始時刻を引いた差分を時刻Tと考えれば良い。この場合も、ペン入力による筆跡を再現するだけではなく、入力・時刻対応表中の属性フィールドを参照して、ペン指示を行った場所であることを示すマークや再生した場所であることを示すマークを発生し、画面上の該当位置に表示すると効果的である。

【0046】図16は、画面を一旦消去し、録音の再生は行なわずに筆記履歴のみを画面上に再現する場合である。この場合、表示制御部9において、再現していく速度を以下のように変化させる。すなわち、入力・時刻対応表に記録された時刻情報の通りに再現するのではなく、その順序関係だけは守って速度を上げて入力・時刻対応表中の座標点列を画面上へプロットしていくのである。図17は、この時の表示制御部9の動作を示すフローチャートである。

【0047】そして、例えば画面表示を「早送り」し、所望の箇所まで止めて音を再生する。これは、議事録ではなく、ブレインストーミングを行なった際のメモや、打ち合わせをしながら添削した書類のように、後で文字図形情報の全体を一度に見ても筆記の順序を明確に思い出すことが困難である場合に有効である。つまり、画面表示の「早送り」により、ユーザが会議の進行状況を思い出したところで「早送り」を止め、図8で説明した方法により録音を再生したい部分を画面上で指定する。これにより、連続した録音のうちの所望の部分を再生することができる。この方式はまた、書いたり消したりを頻繁に繰り返しながら取られたメモを参照する場合にも、その過程を表示した上で録音の再生位置特定を行えるため有効である。

【0048】図18は、図14と類似な再生形態であるが、画面の消去は行なわない場合を説明する図である。初期状態で画面上には文字図形情報記憶部3に記憶された文字図形情報が表示されており、録音の再生と同期して画面上の対応箇所をカーソルが移動してゆくようにする。カーソルとしては、枠、ハイライティング、反転、アンダーライン、色付け、等、種々のものがある。これは、録音してある音の再生に従って、入力・時刻対応表をたどり、時刻がTになったら記録されている座標点列の情報に従い画面上の表示に修飾を加える処理を表示制

13

御部 9 が行うことで実現する。この際、ユーザがカーソルの移動を見易いように、あるまとまった単位（例えば一連のストローク）で、色を変えたり反転したりする。

【0049】図 14～18 では、信号記録を最初から再生することを想定したが、途中から再生しても良い。たとえば、時刻を指定してその時点からの信号記録を再生する場合は、図 15、図 17 での現在時刻を 0 ではなく与えられた時刻にセットし、入力・時刻対応表で指定時刻以降の入力記録を検索すれば良い。

【0050】図 19～図 20 は、再生時に、見えないものの表示を行なう場合を説明する図である。図 19 は、ペン先で押しただけの点を表示する場合である。例えば点の周りを膨らませ、ある適当な大きさの円形領域の色を変えて表示する。ペン先で押しただけの点であるかどうかは、入力・時刻対応表中の属性フィールドの記述（図 4（B）（C））から判定する。これにより、録音の再生ができる文字図形情報がこの位置にもあることをユーザに示すことができる。

【0051】図 20 は、「消しゴム」の動きを表示する場合を説明する図である。「消しゴム」の軌跡かペン入力かは、入力・時刻対応表の属性フィールドの記述（図 4（A））から判る。「消しゴム」の場合には、表に記録された座標列を中心線とする、図のような幅広の軌跡を表示する。このとき、ペン入力の筆跡と「消しゴム」の軌跡とが重なって表示されることになるが、両者の区別がつくよう、色を変えたり輝度を変えたりして表示する。また、初期状態では消された部分には何も表示せず、ユーザからの要求があったときに、「消しゴム」の軌跡のみを表示したり、消されたペン筆跡を表示したりするようにしても良い。

【0052】図 21 は、同一メッシュ内に複数の時点の情報が存在する場合の表示法を説明する図である。図 6 で説明したように、同一メッシュ内に複数の時点の情報が存在するか否かは、画面位置・エントリ対応表の next 部が nil かどうかで判定できる。nil でなければ、複数の時点の情報がリスト構造に保持されていることになる。この場合には、ユーザが信号再生位置指定部 6 を介して複数の時点の情報が存在する画面位置を指定した際に、例えば図 21 に示すようなポップアップウィンドウを表示する。このポップアップウィンドウには、画面位置・エントリ対応表のリスト構造をたどることにより、その画面位置に該当する複数の文字図形情報を入力・時刻対応表から検索し、それぞれの入力が行われた時刻と入力の種類とを表示する。ユーザはこの中からどの時点の録音を再生するかを選択し、選択された文字図形情報に対応する録音部分が図 8 の仕組みで再生される。別の方法としては、ユーザに一覧表から選択させるのではなく、単純に最後に書いたもの、あるいは最初に書いたものに対応する録音部分を再生することとし、ユーザから要求された場合に他の文字図形情報に対応する録音部分

14

の再生に切り替えることを繰り返しても良い。

【0053】以上の説明は、画面が単一ページの場合を想定して行なってきたが、長時間の会議等では、複数の画面ページを持つような実施例装置も必要となる。このような実施例装置は、入力・時刻対応表と画面位置・エントリ対応表とを複数用意し、各ページごとに対応させることにより実現することができる。また、記録時にページ替えを行ったときに、そのページの入力・時刻対応表の最後に、ページ替えを行った時刻とページ替えを示す識別子とを記入しておき、再生時に次ページが存在する場合には画面の右下端等にページ替えのアイコンを表示し、これをクリックすることによりページ替えを行った時点からの録音を再生する。

【0054】また、マルチウィンドウを有する計算機で本実施例のような記録再生を行う場合には、入力された文字図形情報と録音とを対応付けながら記録していく対象となるウィンドウは一つでも良いし、所定の複数のウィンドウの中のみとしても良いし、ディスプレイ全体と考えても良い。後二者の場合には、各ウィンドウに対応させて入力・時刻対応表及び画面位置・エントリ対応表を持たせる。

【0055】また、以上の説明では、画面位置・エントリ対応表を記録時に作成しておき、再生時にはこれを参照して表示画面上の文字図形情報と時刻との対応を検索するが、記録時と再生時で別の表示部（大きさや画素の異なるもの）を使うこともできる。このためには、再生時に表示制御部 9 が入力・時刻対応表の入力を参照する際に画面位置・エントリ対応表を現在の表示部にあった (n, m) に書き換える。尚、編集等の複雑な処理に対応する必要がない場合は、画面位置・エントリ対応表を持たず、入力・時刻対応表のみを持って、図 2 の（C）の段階及び図 8 の（B）の段階を省略し、図 8 中入力内容を表示部 8 に表示する段階及び（A）の段階で座標値 (x, y) とメッシュ位置 (n, m) の変換を行うだけで良い。

【0056】また、以上の説明では、音声／動画信号記録部 1 にて音声を記録し、音声／動画信号再生部 5 にて音声を再生する場合のみを取り上げたが、必ずしも音声に留まらない。会議の音声と同時にその時の光景や参加者の表情などを動画として記録しておき、上記の方式で再生することもできる。また、音声情報はとらずに、光景のみを記録再生しても良い。本発明はこういった利用も含んでいる。

【0057】上記の実施例では、記録と再生が明示的にわかれており、記録時には文字図形情報も音声／画像信号も記憶され、再生時には文字図形情報は記憶されず選択され、音声／画像信号も記録されず再生のみされる例を示した。しかしながら本発明の適用例はこの限りではない。

【0058】例えば、図 4（C）で説明したように、文

10

20

30

40

50

15

字図形情報が選択されて音声／画像信号が再生されている時に同時に音声／画像信号を記録する。この場合には、音声／画像信号として、再生されている音声や画像と、これを再生しながら話したり動いたりした音声や画像とが、重畳して記録されることになる。そしてこれらの音声／画像は、図 2 のメカニズムにより、再生のために行われた位置の指定という文字図形情報と対応付けて記録される。よって、この記録を更に後で、図 8 のメカニズムにより一部再生することができる。

【0059】また、信号再生位置を指定するための機器 A と文字図形情報入力用機器 B のそれぞれを有していれば、機器 A により信号再生位置の指定を行い、音声や画像の再生を行うのと並行して、機器 B により文字図形情報の入力を行うこともできる。この場合には、再生されている音声や画像と再生しながら話したり動いたりした音声や画像とが重畳した音声／画像信号と、新たに入力されるペン筆跡等とを、図 2 のメカニズムにより対応付けて記録する。

【0060】ここで、文字図形情報の入力手段と信号再生位置指定手段を同一の入力機器が兼ねる場合には、入力機器からの入力を文字図形情報の入力と解釈すべきか、あるいは信号再生位置の指定と解釈すべきかが明確になっている必要がある。

【0061】つまり、入力機器がモードを持っている必要がある。このモードの設定は例えば、ユーザが明示的に、ボタンやアイコンにより指定する。また、開始時のモードが予めデフォルトで決定されていても良いし、図 10、11、13 のように一定時間にて再生が停止する場合には、停止したら自動的に信号再生位置指定モードから文字図形情報記録モードに切替えても良い。あるいは、マルチウィンドウで、入力された文字図形情報と録音とを対応付けながら記録していく対象となるウィンドウが複数ある場合に、あるウィンドウの範囲から別のウィンドウの範囲へ、入力機器の示す現在位置が移動した時に、移動先のウィンドウ内でデフォルトで決定されているモードへ切替えても良い。

【0062】また、図 1 で認識部 10 を記したが、これらは例えば以下のような場合に用いる。ペン入力などにより文字が入力された場合、必ずしもそれをペンストロークとして記憶しておく方式をとるとは限らない。例えば、文字認識を組み合わせ、その結果を文字図形情報記憶部 3 に記憶しても良い。この場合、図 1 に示すように認識部 10 にて文字認識を行い、図 3 ではペンストロークではなく、認識後の文字をコードとして記憶する。従って、入力・時刻対応表は後述する実施例 2 の形になっていてもかまわない。

【0063】あるいは、文字図形情報を音声で入力する場合にも、認識部 10 にて音声認識を行い、音声を文字情報に変換すれば、上記の技術と組み合わせることができる。

16

【0064】また、フリーハンドで描かれた円や直線を、そのままペンストロークとして記憶するのではなく、認識部 10 にて図形認識を行い、図形の種類が「円」であること、中心の座標、半径等を、入力・時刻対応表に記入する。さらに、画面位置・エントリ対応表作成の際に、円で囲まれた部分のメッシュ位置の全てに対応させて、同じ入力・時刻対応表中のエントリを記入しておけば、再生の際に円の中のどの点を指示しても、円で囲むという入力を行った際の音声／画像が再生されることになる。

【0065】これらの場合も、文字図形情報とは別に記録された音声／動画信号のうちの指定された箇所のみを効率良く再生することができ、このように認識部を組み合わせることにより異なる形式の入力媒体に対しても本発明を適用することができる。

(実施例 2) 以上述べてきた実施例 1 では、ペンにより入力を与えたが、本発明はペン以外による入力をも包含する。例えば、キーボード入力の実施例を示す。

【0066】図 2 2 (a) は、実施例 2 における入力・時刻対応表の一構造例を示す図である。新たな文字入力が発生すると、エントリレジスタが指し示すメモリ中の位置から、時刻、入力の種類である「文字記入」に相当するコード、文字列へのポインタ、先頭文字の開始座標、最終文字の終了座標を記録する。尚、開始座標、終了座標は、イメージ画像の中に文字列を埋め込む場合は必要であるが、テキストエディタのようにコード情報のみを扱う場合には記憶しなくても良い。ここで、例えば文字列はテキストバッファに格納され、' \ 0 ' なるコードで終了しているものとする。本例では、時刻 T に" 本発明は" という文字列が開始座標 (x0, y0)、終了座標 (x1, y1) に記入されたことを示す。

【0067】また、入力された文字コードが削除された場合には、入力・時刻対応表に、削除が行われた時刻、「文字削除」なる入力の種類、削除した文字列が格納されたテキストバッファへのポインタ等が記憶されること、入力された文字コードを単に指示した場合には、入力・時刻対応表に、指示が行われた時刻、「文字指示」なる入力の種類、指示した文字列が格納されたテキストバッファへのポインタ等が記憶されること、これら削除や指示が行われた時刻の音声／画像を一部再生できることは、実施例 1 と同様である。

【0068】この場合、文字列と入力時刻が直接対応付けられるため、画面位置・エントリ対応表は必要ないが、もし必要な場合には、画面位置・エントリ対応表には、図 2 2 (b) に示すような頂点 (x0, y0), (x1, y1) で囲まれる矩形に対応するすべてのメッシュ位置からこのエントリへのポインタを記入すれば良い。また文字を消去する場合には、図 4 (A) の曲線の場合と同様に入力・時刻対応表を構成すれば良い。尚、時刻と対応づける文字列の単位は一文字でも、一仮名漢字変換単位でも、一

17

行でも、一文でも、一段落でも良い。また、実施例1と実施例2のメカニズムを組み合わせるにより、入力として曲線と文字列の双方を想定するシステムにおいても本発明を適用することができる。

(実施例3) 上述した実施例1、2では、入力およびその削除のみについて論じてきたが、入力された文字図形情報に移動、拡大縮小などの加工が加えられるシステムにおいても本発明を適用することができる。以下にその実施例を示す。

【0069】図23(a)は、図3に示す例を平行移動した場合の実施例である。曲線の点(xs,ys)を(xt,yt)に平行移動する入力があった場合、図23(b)のエントリ(2)に示すように、入力・時刻対応表に、時刻、入力の種類である「平行移動」に相当するコード、平行移動させる曲線が記憶されたエントリ(1)へのポインタ、移動元の座標、移動先の座標を記録する。

【0070】これに伴い、画面位置・エントリ対応表は以下のように更新される。画面位置・エントリ対応表を参照し、点(xs,ys)に対応するメッシュからエントリへのポインタを探す。なければ、この点には何も描かれていないわけであるから、平行移動は起こらず、画面位置・エントリ対応表の更新は起こらない。ポインタが1つあった場合は、それが移動対象の文字図形情報である。2つ以上ある場合は、その中から一つを移動対象として選択する。例えば、最初に入力したものを選択する、最後に入力したものを選択する、ユーザに対し複数候補があることを示し、その中から選択させる、などの方法をとれば良い。選択したポインタが示すエントリより、この図形の種類や座標を知ることができる。

【0071】本実施例では、ポインタが指すエントリの属性が「曲線」の例を取り上げている。この場合は、複数の点により図形が構成されているので、その各々について平行移動を行なう必要がある。つまり画面位置・エントリ対応表の(x0,y0),(x1,y1),..., (xn,yn)に対応するメッシュの欄(m0,n0),(m1,n1),..., (mn,nn)からエントリ(1)へのポインタを削除し、(x0+δx,y0+δy),(x1+δx,y1+δy),..., (xn+δx,yn+δy)に対応するメッシュの欄(m0',n0'),(m1',n1'),..., (mn',nn')からエントリ(2)へのポインタを追加する。ここでδx=xt-xs, δy=yt-ysである。そして、エントリ(2)から、エントリ(1)へのポインタをつけておく。これは、移動した図形を削除したり、再び移動を行なう場合を想定したものである。

【0072】例えば、図14~18に示す再生をする場合には、表示制御部9では以下のような処理をすれば良い。表示制御部9は入力・時刻対応表に記憶されている順にエントリを得て画面上に文字図形情報を再生するが、エントリ(2)を得るとその属性が「平行移動」であることがわかる。エントリのポインタが指す先を辿りエントリ(1)を得る。エントリ(1)の属性は「曲

18

線」であるから、エントリ(1)に記述されている座標の各々に対応する点を消去する。つぎにエントリ(1)に記述されている座標の各々に移動距離を加え移動先を計算する。移動距離はエントリ(2)に記入されている座標より計算できる。そして、対応する点を画面上に描く。このようにすることにより、図14~18に示す再生方法においても、一旦描いた曲線を平行移動することができる。

【0073】図24(a)は、図3に示す曲線を図23(a)のように平行移動し、さらにもう一度平行移動を繰り返した場合の実施例である。曲線の点(xu,yu)を(xv,yv)に平行移動する入力があった場合、入力・時刻対応表には、図24(b)のエントリ(3)に示すような記入がなされる。画面位置・エントリ対応表より点(xt,yt)に相当するメッシュ位置を計算し、エントリ(2)へのポインタを得るが、この属性は「平行移動」となる。

【0074】この場合は、2つの平行移動の合成を行えば良い。つまり、エントリ(2)よりポインタをたどり、エントリ(1)を得、エントリ(1)は属性が「曲線」であるから、元の図形入力であることがわかる。これに対し、エントリ(2)に記入された最初の平行移動を行い、さらにエントリ(3)に記録されたそれに続く平行移動を行う。すると、最終座標は(x0+δx+δx',y0+δy+δy'),(x1+δx+δx',y1+δy+δy'),..., (xn+δx+δx',yn+δy+δy')となる。ここでδx=xt-xs, δy=yt-ys, δx'=xv-xu, δy'=yv-yuである。そして、画面位置・エントリ対応表の(x0+δx,y0+δy),(x1+δx,y1+δy),..., (xn+δx,yn+δy)に対応するそれぞれのメッシュの欄(m0',n0'),(m1',n1'),..., (mn',nn')からエントリ(2)へのポインタを削除し、(x0+δx+δx',y0+δy+δy'),(x1+δx+δx',y1+δy+δy'),..., (xn+δx+δx',yn+δy+δy')に対応するそれぞれのメッシュの欄(m0'',n0''),(m1'',n1''),..., (mn'',nn'')からエントリ

(3)へのポインタを追加し、さらにエントリ(3)からエントリ(2)にポインタをつける。

【0075】例えば、図14~18に示す再生をする場合には、表示制御部9では以下のような処理をすれば良い。表示制御部9は入力・時刻対応表に記憶されている順にエントリを得て画面上に文字図形情報を再生するが、エントリ(3)を得るとその属性が「平行移動」であることがわかる。エントリのポインタが指す先を辿りエントリ(2)を得る。エントリ(2)を得るとその属性が「平行移動」であることがわかる。さらにエントリのポインタが指す先を辿りエントリ(1)を得る。エントリ(1)の属性は「曲線」であるから、エントリ

(1)に記述されている座標の各々に移動距離を加え最初の移動先を計算する。移動距離はエントリ(2)に記入されている座標より計算できる。これが現在描かれている曲線の位置であるから、これらの点を消去する。そして、最初に移動した先の各座標に移動距離を加え、次

19

に移動した先を計算する。移動距離はエントリ(3)に記入されている座標より計算できる。そして、対応する点を画面上に描く。このようにすることにより、図14～18に示す再生において、一旦描いた曲線を複数回平行移動することができる。

【0076】上記実施例では、平行移動の例を示したが、回転移動、拡大縮小なども移動先を決定する計算式が異なるだけで、上記と同じ方法で、実現することができる。また、複写は、移動元の文字図形情報を残したまま、移動先の文字図形情報を描くことで実現できる。さらに、移動等を行う対象の文字図形情報の属性が曲線である例を示したが、これが文字列である場合、予め用意された型(オブジェクト)である場合等、様々な入力の種類に対して本発明を適用することができる。

【0077】また、複数の文字図形情報が同一のグループとして移動を受ける場合も、同様の処理を行なうことができる。この場合、図1に示すグルーピング部10にて複数の文字図形情報が同一の移動を行なう単位であると定義づけ、その情報を文字図形情報記憶部3に記憶しておけば良い。

【0078】また、上記実施例では曲線として入力されたものは曲線として扱う場合を述べたが、それに留まらない。例えば、曲線に対し認識を行なって文字や図形として解釈するようなシステムにおいては、認識部10にて認識が行なわれた後その認識結果が文字図形情報として記憶されるものと解釈すれば良く、本発明を適用することができる。

(実施例4)以上の説明は、便宜上、スタンドアロンの携帯機を想定して行なってきたが、ネットワークで結ばれたワークステーション上で会議等を行う際に、入力された文字図形情報とそのときの音声/画像情報とを対応付けながら記録していく処理をソフトウェア的に実現することも、当然のことながら可能である。すなわち、本発明の機能を提供することは、いわゆるグループウェアを用い、ネットワークを介した遠隔の打ち合せを行なう場合においても有効である。

【0079】この場合は、ワークステーション会議のアプリケーションプログラムが、会議の参加者の発言や顔の表情、周囲の状況等を他の参加者に伝えるために、音声や画像を取り込むようになっており、これらの情報はネットワークを通じて送信される。そこで、この取り込んだ音声/画像と、ネットワークから送信されてくる音声/画像とを、図1の音声/画像信号記録部1に記録する。さらに、上記のアプリケーションプログラムは、参加者が入力する文字図形情報を記憶するとともに、これをネットワークを通じて送信する。そこで、参加者が入力した文字図形情報は、参加者がこれを入力した時刻と対応させて文字図形情報記憶部3に記憶し、ネットワークから送信されてくる文字図形情報は、送信されてきた時刻と対応させて文字図形情報記憶部3に記憶する。こ

20

の場合は、入力・時刻対応表に入力の種類だけでなく、入力を行った参加者名を記入しておくとも便利である。あるいは、全参加者の音声/画像の記録と文字図形情報の記憶とをネットワーク内で一元的に管理するサーバを設ける場合には、上述した時刻の代わりに、文字図形情報がサーバに到着した時刻あるいはサーバが文字図形情報を各クライアントに送信した時刻を対応させて記憶させても良い。

【0080】このような記録を行えば、ワークステーション会議後に、参加者が会議の内容を思い出したくなった場合や、参加しなかった者が会議の概要を知りたい場合、また、会議中に全参加者で少し前の議論に立ち戻りたくなった場合に、その部分の一部再生を容易に行うことができる。つまり、会議中に複数の参加者が書き込みを行える仮想的な共有黒板上のメモや、会議中に各参加者が個人用に作成したメモを表示部8に表示する。この際、書き込んだ者別に色を代えて表示する等の処理を加えても良い。このメモ中で、再生したい議論が行われていた時点の文字図形情報を、信号再生位置指定部6を介して指定すれば、各個人の端末あるいは上記のサーバに設けられた再生制御部7が、対応する時点の音声/画像を再現する。図14～18の再現方法も有効である。

【0081】さらにこの場合は、文字図形情報の共有を行うために、読み出しや書き込みを排他的に制御することが通常行われる。よって、どの時点で誰がその箇所をロックしたのかという情報も、入力・時刻対応表中に記入し、図4、図19で説明した「見えない情報」の一種として再生時に視覚化してアクセスできるようにすれば、議論の流れの把握に、より効果的である。

(実施例5)本発明の別の実施例の利用形態として以下のものもある。最近、ペンそのものにメモリを搭載し、紙の上に書いた筆記履歴を記憶するような電子化筆記具の実現が試みられている。このような電子化筆記具に録音機能を付加すると共に、メモリに記憶する情報として、筆記が行なわれた時点の時刻を付加して記憶させることにより、上述したような再生時に筆記記録のうちの所望の部分に対応する録音部分を再生することが可能な本発明の別の実施例装置が実現できる。

【0082】この実施例の場合、記録は電子化筆記具で行い、記録が終了したら一旦、電子化筆記具内に記憶した筆記情報、時刻情報、録音データを、ビットマップ表示装置と録音データ再生装置を備えたコンピュータに転送して再生を行う。

(実施例6)本発明の更に別の実施例として、電話でのやりとりの音声信号を記録するものがある。電話に対応しながら用件をメモすることはよくあるが、このような場合に、メモを乱雑にとっても、後で対応する音声の一部再生できれば、能率の向上と確実なコミュニケーションにつながる。

【0083】具体的には、受話器を取ったところから、

21

電話の音声の記録と、メモされる文字図形情報の記憶とを図2のメカニズムで行い、受話器をおいた時点で記録を終了する。再生時には、図8のメカニズムで電話の音声のうちの所望の部分のみを再生する。

(実施例7) 本発明は、新たに作成される文字図形情報を対象とする場合だけでなく、予め作成あるいは配布されたテキスト／イメージ情報に対し、書き込みやポインティングを行う場合にも適用できる。この実施例の全体の構成を図25に示す。

【0084】まず、予め存在するテキスト／イメージ情報は、記憶部13に記憶され、表示されている。ユーザは、このテキスト／イメージ情報に対しペン等を用いて書き込みや指示をしながら、話したり動いたりする。この音声／画像信号を記録部1にて記録する。これと並行して、書き込みや指示がされた座標点列を、時刻発生部2が示す現在の時刻と対応させて記憶部11に記憶する。この記憶方法は、実施例1における入力・時刻対応表や、画面位置・エントリ対応表を用いる方法と同様である。

【0085】再生の際には、テキスト／イメージ情報と書き込み／指示情報とが位置合せ処理部12にて位置合わせされた上で、表示部8に表示される。この際指示情報等の「見えない情報」の視覚化を表示制御部9で行うのは、実施例1と同様である。そして、ユーザがこの表示部8の画面上で信号再生位置を指定すると、書き込み／指示情報記憶部11を検索して対応する時刻を調べ、その時刻から音声／画像信号が再生されるよう制御する。

【0086】また、本発明の適用範囲は、ユーザがコンピュータのディスプレイを直接見ながら文字図形情報の入力や指定をする場合に留まらない。例えば、予め作成あるいは配布されたテキスト／イメージ情報が電子的なものでなく、紙の上に印刷されたものである場合には、図26に示す構成を採る。

【0087】まず、タブレットの上に紙を載せ、ペンで通常紙の上に書き込みをするのと同様、ペンを紙に押し付けて動かす。書き込む際には紙上に筆跡が残るようこのペンを芯が出ているモードにし、話しを聞きながら記載をなぞるような場合にはこのペンを芯が出ていないモードにしても良い。また、この紙は、OHPのシート等の別の媒体でも良い。

【0088】このタブレットは、位置検出部14を備え、ペンにより紙の上から押された座標点を検出する。この座標点列と時刻発生部2で発生される時刻を組み合わせることにより、図25で言う書き込み／指示情報記憶部11に記憶する情報が作成される。また、並存するマイクから例えば音声連続的に記録される。

【0089】再生時には、この紙を同じ位置に重ねて、書き込みがある位置や、なぞったと思われる位置をペンで指定する。すると、実施例1と同様に、ペンで指定さ

22

れたメッシュ位置を画面位置・エントリ対応表から検索し、ここに記入されたエントリから入力・時刻対応表を引いて対応する時刻を求め、この時刻から録音を再生する。ここで、ペン記録時と再生時の位置がずれないように、タブレットに紙を止めるクリップが付設されていると良い。また、画面位置・エントリ対応表の中で、書き込み／指示情報が記入されたエントリへのポイントを、ある程度幅広い画面位置から張っておけば、多少のずれには対処できる。

【0090】ここでは、紙を媒体とする場合を、予めテキスト／イメージ情報が紙上に存在するとして説明したが、何も描かれていない紙を上記のタブレット上に載せて本実施例を適用することもできる。また、OHPシートのように透明な媒体を使用する場合は、本実施例のタブレットが実施例1の表示部8を兼ねていても良い。

(実施例8) 実施例1では、文字図形情報と、文字図形情報が入力された時刻とを記憶し、再生の要求が文字図形情報の指定により行われると、文字図形情報対時刻記憶部4を検索して音声／画像信号を再生するが、本発明の実施方法はこの例に留まらない。図27には図1に対応する別の実施例の全体の構成を示す。

【0091】本実施例においては、文字図形情報と文字図形情報が入力された時刻とが対応付けられて記憶されるのではなく、文字図形情報と文字図形情報が入力された時刻に記録された音声／画像信号の記録位置とが対応付けられて記憶される。音声／画像信号の記録位置は、音声／画像信号記録部1より読みとられ、信号記録位置伝達部15により文字図形情報記憶部3に伝達される。これが、入力された文字図形情報と関連づけられ、文字図形情報対信号記録位置記憶部16に記憶される。

【0092】図28は図2に対応する本実施例の記録時の動作を示す図である。録音部1より信号記録位置、すなわち図9におけるアドレスが伝達され、入力・信号記録位置対応表に記憶される(A)。後の処理は図2と同様である。

【0093】図29は図3に対応する本実施例の入力・信号記録位置対応表の内容を示す図である。文字図形情報が入力された時刻Tではなく、文字図形情報が入力された時に記録された信号の記録位置(アドレス)S0が記憶される。図4以降の入力・時刻対応表は、本実施例においては信号記録位置が記憶された入力・信号記録位置対応表に置き換わる。

【0094】図30は図7に対応する本実施例の画面と表、録音データ相互の関係を示す図である。入力・信号記録位置対応表に記憶される信号記録位置から、録音データの該当部分が参照できる。

【0095】図31は図8に対応する本実施例の再生時の動作を示す図である。(C)、(D)において、時刻ではなく、信号再生位置が受け渡される。

(実施例9) 以上説明した実施例においては、時間的に

23

変化する連続信号として、音声と画像のいずれか一方を対象とし、文字図形情報に連携させる例を取り上げたが、音声と動画の双方を対象とすることもできる。

【0096】この複数の連続信号を対象とする実施例の全体の構成を図32に示す。画像信号記録部17では画像信号のみを記録し、音声信号記録部19では音声信号のみを記録する。信号再生位置指定部6にて信号再生位置の指定があると、再生制御部7は画像信号再生部18及び音声信号再生部20のそれぞれに画像、音声の再生を指示する。図31には時間的に変化する信号が2種類の例を示したが、一般には画像、音声それぞれ複数あっても、またはどちらか一方のみが複数あっても良く、複数の連続信号の一部再生を連動して行うことができる。例えば現実の会議あるいはワークステーション会議には複数の参加者がいるため、参加者ごとに別々に音声を記録して本実施例を適用すれば効果的である。

【0097】また、複数の連続信号を対象とする場合に、必ずしも全てを再生しなければならないわけではない。目的に応じて複数の信号のうちの1つあるいは幾つかのみを選択的に再生しても良い。この場合の構成を図33に示す。

【0098】図33中の再生信号選択部21により、音声、画像、その双方のいずれが再生すべき信号であるかを選択する。この選択は、再生を要求するユーザ、プログラム等からの要求に基づいて行う。再生制御部7は、再生信号選択部21で選択された信号のみを再生するように、再生部18または20を制御する。図33には時間的に変化する信号が2種類の例を示したが、一般には画像、音声それぞれ複数あっても、またはどちらか一方のみが複数あっても良く、複数の連続信号の一部再生を選択的に行うことができる。

(実施例10) 以上説明した実施例においては、時間的に変動する信号は全て記録していたが、本発明における記録方式はこれに留まらない。本実施例では、記録領域の節減等の目的で、連続信号のうち限られた部位のみを記録する方式を説明する。

【0099】図33には、文字図形情報の記憶された時間だけ、もしくはその前後の限られた時間だけ、音声／画像信号を記録するための構成を示す。文字図形情報が入力されるとこれが文字図形情報記憶部3に記憶されるが、この入力が行われた時刻が音声／画像信号記録部1に伝達され、その時刻に依存して記録する部位が決定される。

【0100】図34は、音声／画像信号記録部1にて記録される信号の部位の例を示す図である。本例では、時間帯 $[T0, T0']$ 、 $[T1, T1']$ 、 $[T2, T2']$ にて文字図形情報が入力されたものとする。ここで、 $[a, b]$ は、時刻aから始まり時刻bで終了する時間帯を示す。文字図形情報の入力が行われている時間帯よりも時間tだけ前から音声／画像を記録し、時間t'だけ後まで記録するとすれば、音

24

声／画像を記録すべき時間帯は $[T0-t, T0'+t']$ 、 $[T1-t, T1'+t']$ 、 $[T2-t, T2'+t']$ となる。ここで、 $T(i+1)-t \leq T(i)'+t'$ ならば、記録すべき時間帯が重なるため、連結して $[T(i)-t, T(i+1)'+t']$ とすれば良い。図34ではT1とT2に関する記録すべき時間帯が重なっているため、 $[T0-t, T0'+t']$ 、 $[T1-t, T2'+t']$ を記録すれば良い。

【0101】このように遡った時刻からの音声／画像の記録を実現するためには、例えば次のようにする。音声／画像信号入力用バッファを記録部1とは別に設けておき、通常はこの入力用バッファに記録する。そして、文字図形情報が入力された時点T0で、T0-tからT0の間の音声／画像信号を、入力用バッファから記録部1へコピーする。T0以降文字図形情報の入力が途切れてt'だけ時間が経つまでの音声／画像信号は直接記録部1に記録する。その後は入力用バッファへの記録に切り替え、同様な処理を繰り返す。あるいは、時間帯 $[T0, T0'+t']$ の音声／画像信号も入力用バッファに記録し、まとめて時間帯 $[T0-t, T0'+t']$ を記録部1へコピーしても良い。入力用バッファの記録は記録部1へコピーする可能性がなくなった時点でオーバーライトしてかまわない。

【0102】本実施例では、図8のメカニズムにより後で再生できる部位は、記録された信号に限られる。しかし、会議等の場では重要な話の前後でメモ書きやポインティングをすることが多いことから、本実施例は実用上効果的である。

(実施例11) 以上説明した実施例では、順次入力される音声／画像信号が、ユーザからの入力である入力情報が記憶されるのと同時進行で記録される場合を想定したが、音声／画像信号が既に記憶媒体に記憶されている場合は、これを再生する傍らユーザが情報処理能力を持つ装置に対して入力を行うことができる。この場合、音声／画像信号の記録ではなく、音声／画像信号の再生と入力情報の記憶とが同時進行で行われることとなる。

【0103】図36は、この場合の実施例の全体の構成を示す図である。実施例1と比較して、本実施例に係る記録に関わる部分には音声／画像信号記録部1がなく、第1の音声／画像信号再生部22と、第2の音声／画像信号再生部23を備える。第1の再生部22は、既に記憶媒体に記憶されている音声／画像信号を一般に行われる再生方法で連続的に再生する。これに合わせて、ユーザは実施例1と同様に入力を行う。この入力は、文字図形情報記憶部3に記憶され、文字図形情報対時刻記憶部4が作成される。この場合の時刻は、第1の音声／画像信号再生部22で再生が開始されると同時にカウントが開始される。

【0104】再生時には、実施例1と同様に、文字図形情報対時刻記憶部4に記憶された情報に従い、第2の音声／画像信号再生部23が部分再生を行う。第2の再生部23は、実施例1の再生部5と同様の構成であり、第1の再生部22で再生された音声／画像信号と同じ信号

25

が記憶された記憶媒体から、音声／画像信号の指定された部位を再生する。この場合、文字図形情報対時刻記憶部 4 に記憶される時刻の開始点が、第 1 の再生部 2 2 における音声／画像信号の再生開始位置に対応するため、第 2 の再生部 2 3 で用いられる初期値は、第 1 の再生部 2 2 における再生開始位置と一致している必要がある。これは、ユーザが手動で合わせても良いし、ユーザ入力の記録時に、第 1 の再生部 2 2 が再生開始位置を文字図形情報記憶部 3 へ伝達して記憶しておいても良い。後者の場合は、記憶された再生開始位置を再生制御部 7 が読み出して、第 2 の再生部 2 3 の初期値をセットする。再生開始位置の伝達には、図 2 7 の信号記録位置伝達部 1 5 を再生用に流用すれば良い。

【0105】以上実施例 1 ～ 1 1 は、各実施例の説明中に明記したほかにも、適宜組み合わせる実施することが可能である。例えば、図 3 2 ～ 3 4、図 3 6 等は実施例 1 の変形として説明したが、実施例 8 の変形として置き換えることができる。いずれもユーザがコンピュータに対して何らかの動作を行った時に得られる情報を、音声／画像等の連続信号と対応付けて記憶することにより、連続信号のうちの、この対応付けから特定される所望の部位を、再生可能とするものである。

【0106】尚、請求項 1 及び 1 3 は全ての実施例により裏付けられたものであり、入力情報の具体的内容が種々示されている。特定情報の具体的内容は実施例 1 及び 8 に代表される。請求項 3 及び 1 5 は主に図 2 及び 8、図 2 8 及び 3 0 の説明により裏付けられている。請求項 4 は主に図 2 1 の説明により、請求項 5 は主に図 8 の説明により、請求項 6 は主に図 4 及び 1 9 の説明により、請求項 7 は主に図 1 4 ～ 1 8 の説明により裏付けられている。請求項 8 は実施例 7 の前半部分に対応する。請求項 9 は主に図 1 0 ～ 1 3 の説明により、請求項 1 0 は主に図 4 (C) の説明により裏付けられている。請求項 1 1 は実施例 9 に、請求項 1 2 は実施例 1 0 に対応する。請求項 1 4 は主に図 4 の説明により、請求項 1 6 は実施例 1 中の変形例の説明により、請求項 1 7 は主に図 1 のブロック 1 0 の説明により裏付けられている。請求項 1 8 は実施例 3 に、請求項 1 9 は実施例 7 の後半部分に、請求項 2 0 は実施例 1 1 に対応する。

【0107】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、会議等でユーザが例えばメモを取るように入力を行うとともに、会議中の音声または画像信号を記録して（予め記録してあるものを会議中に再生するだけでも良い）おけば、後で、入力されたメモを参照することにより、音声または画像信号の再現したい箇所を容易に指定することができ、その所望の箇所を選択的に再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例 1 の全体の構成を示す図。

26

【図 2】 実施例 1 の記録時の動作を示す図。

【図 3】 入力・時刻対応表の構造の一例を示す図。

【図 4】 入力が入力以外の場合のデータ表現例を示す図。

【図 5】 画面位置・エントリ対応表の構造の一例を示す図。

【図 6】 画面位置・エントリ対応表の更新の一例を示す図。

【図 7】 画面と表、時間軸の相互の関係を示す図。

【図 8】 実施例 1 の再生時の動作を示す図。

【図 9】 ランダムアクセス可能な録音装置の実現例を示す図。

【図 10】 再生時間幅固定の場合を説明する図。

【図 11】 再生時間幅可変の場合を説明する図。

【図 12】 指定時刻から最後まで再生する場合を説明する図。

【図 13】 指定時刻より前から再生する場合を説明する図。

【図 14】 音再生と同期した実時間の画面再生 (1) を示す図。

【図 15】 図 1 4 の場合の表示制御部のフローチャート。

【図 16】 画面再生の早送りを示す図。

【図 17】 図 1 6 の場合の表示制御部のフローチャート。

【図 18】 音再生と同期した実時間の画面再生 (2) を示す図。

【図 19】 ペン先で押しただけの点の表示例を示す図。

【図 20】 消しゴムの軌跡の表示例を示す図。

【図 21】 複数の時点の情報の表示例を示す図。

【図 22】 実施例 2 における入力・時刻対応表の構造の例を示す図。

【図 23】 実施例 3 における画面位置・エントリ対応表の構造の例を示す図。

【図 24】 図 2 4 の画面位置・エントリ対応表の続きの例を示す図。

【図 25】 実施例 7 における全体の構成を示す図。

【図 26】 タブレットの上に他の媒体を重ねて使用する例を示す図。

【図 27】 実施例 8 における全体の構成を示す図。

【図 28】 実施例 8 の記録時の動作を示す図。

【図 29】 実施例 8 の入力・信号記録位置対応表の構造例を示す図。

【図 30】 実施例 8 の画面と表、録音データ相互の関係を示す図。

【図 31】 実施例 8 の再生時の動作を示す図。

【図 32】 実施例 9 における全体の構成を示す図。

【図 33】 実施例 9 の変形例の構成を示す図。

【図 34】 実施例 1 0 における全体の構成を示す図。

27

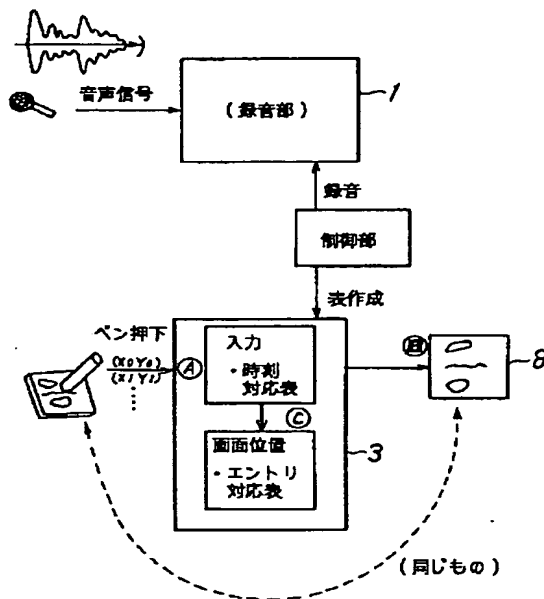
【図 3 5】 部分的に音声／画像信号の記録が行われる例を説明する図。

【図 3 6】 実施例 1 1 における全体の構成を示す図。

【符号の説明】

- 1 … 音声／画像信号記録部
- 2 … 時刻発生部
- 3 … 文字図形情報記憶部
- 4 … 文字図形情報対時刻記憶部
- 5 … 音声／画像信号再生部
- 6 … 信号再生位置指定部
- 7 … 再生制御部
- 8 … 表示部
- 9 … 表示制御部
- 10 … グルーピングあるいは認識部

【図 2】



28

* 1 1 … 書き込み／指示情報（時刻対応）記憶部

1 2 … 位置合せ処理部

1 3 … テキスト／イメージ情報記憶部

1 4 … 位置検出部

1 5 … 信号記録位置伝達部

1 6 … 文字図形情報対信号記録位置記憶部

1 7 … 画像信号記録部

1 8 … 画像信号再生部

1 9 … 音声信号記録部

10 2 0 … 音声信号再生部

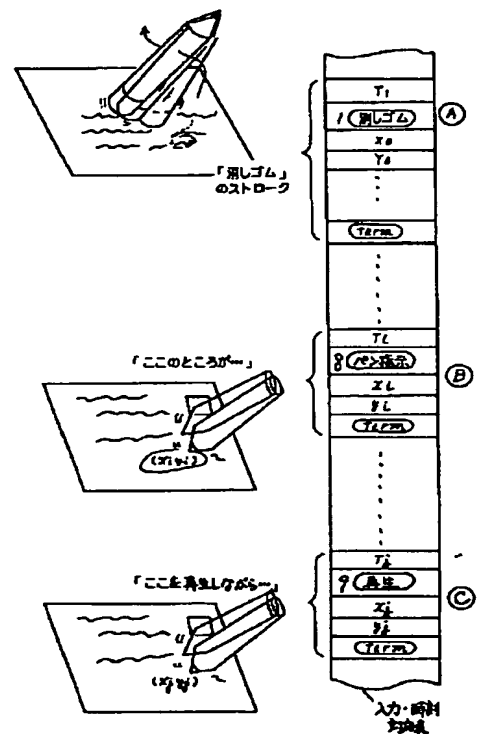
2 1 … 再生信号選択部

2 2 … 音声／画像信号再生部 1

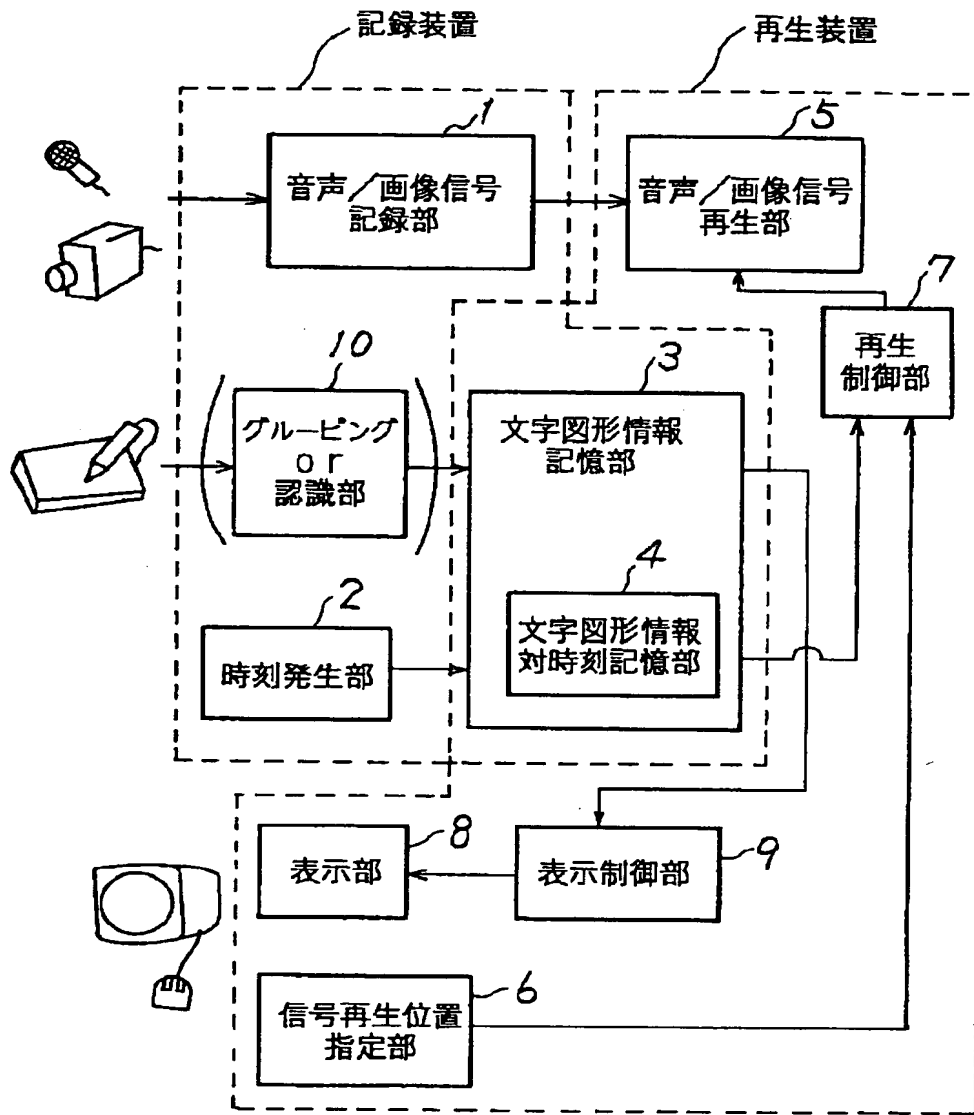
2 3 … 音声／画像信号再生部 2

*

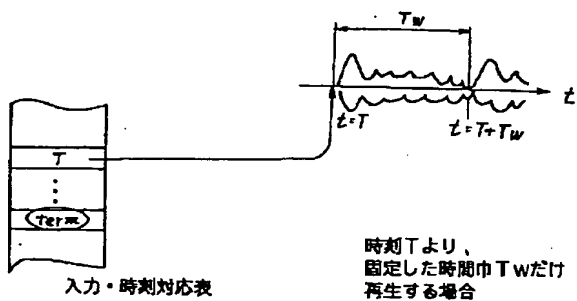
【図 4】



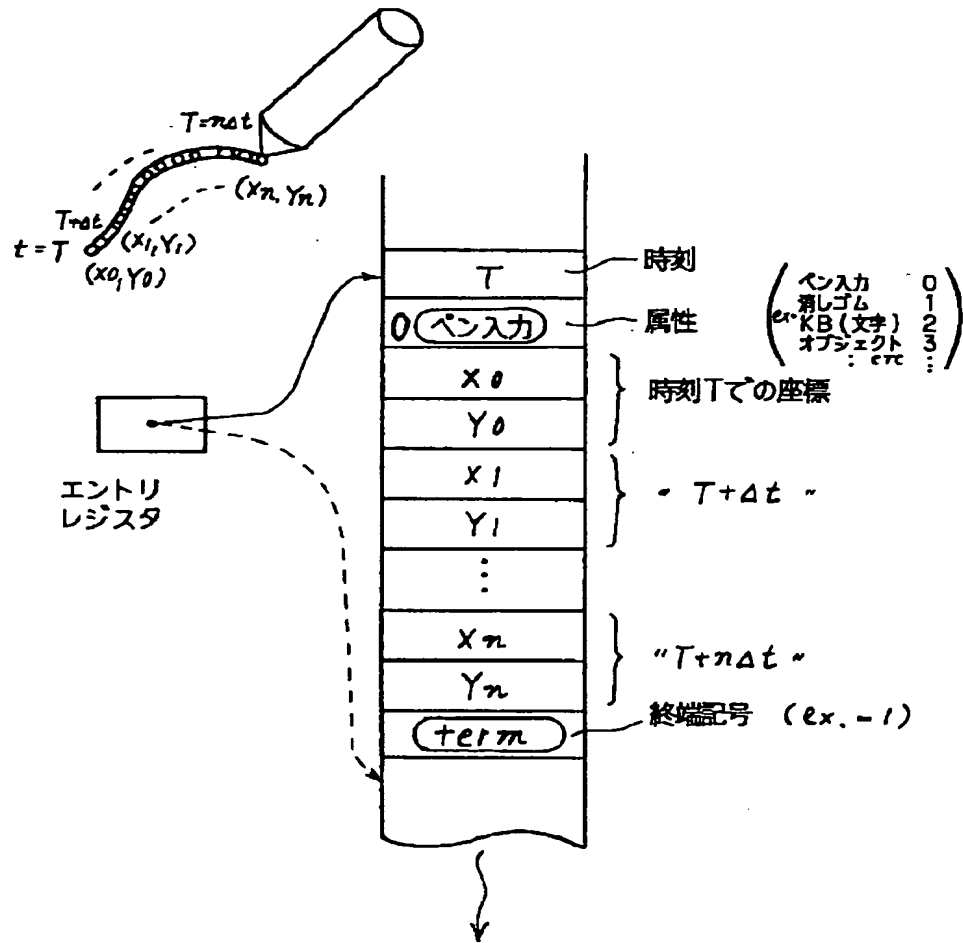
【図 1】



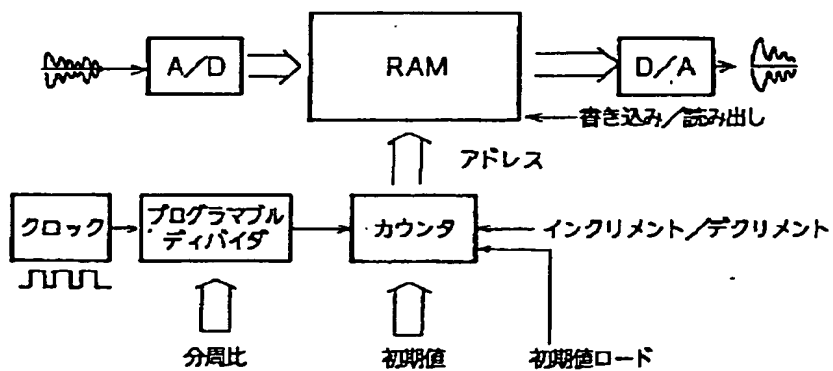
【図 10】



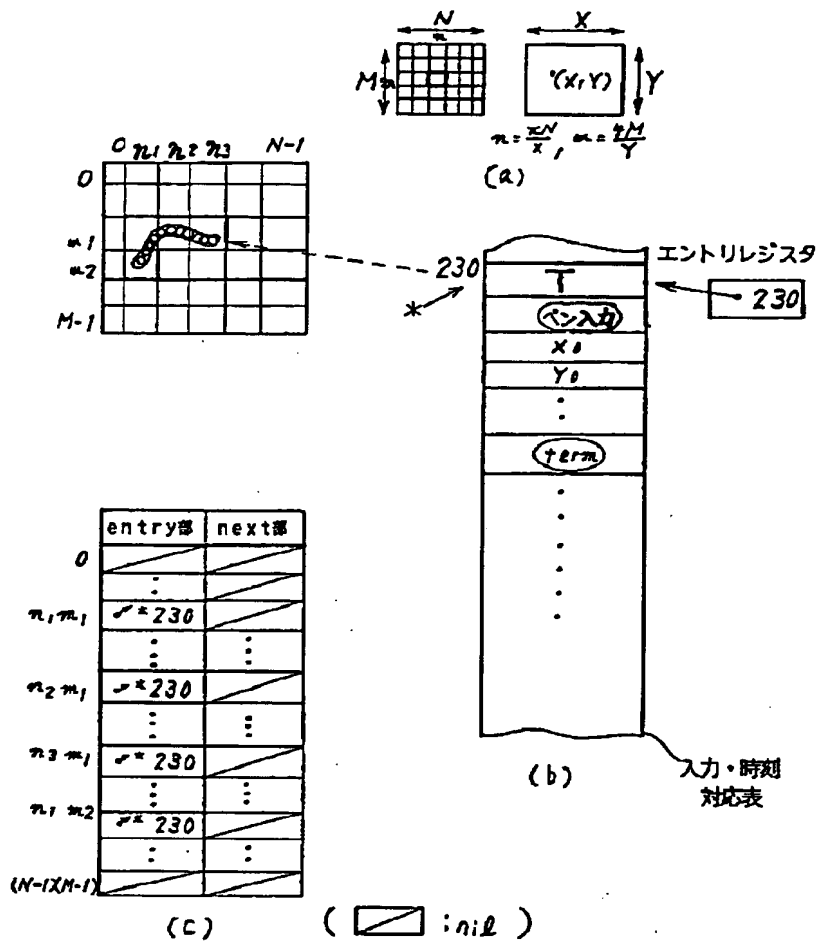
【図3】



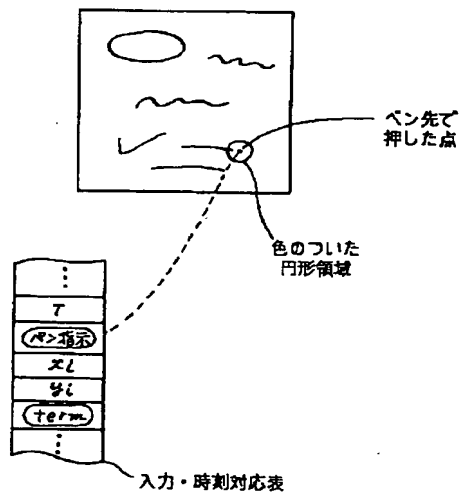
【図9】



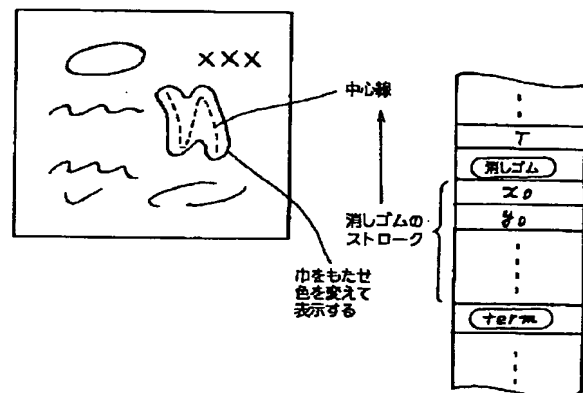
【図 5】



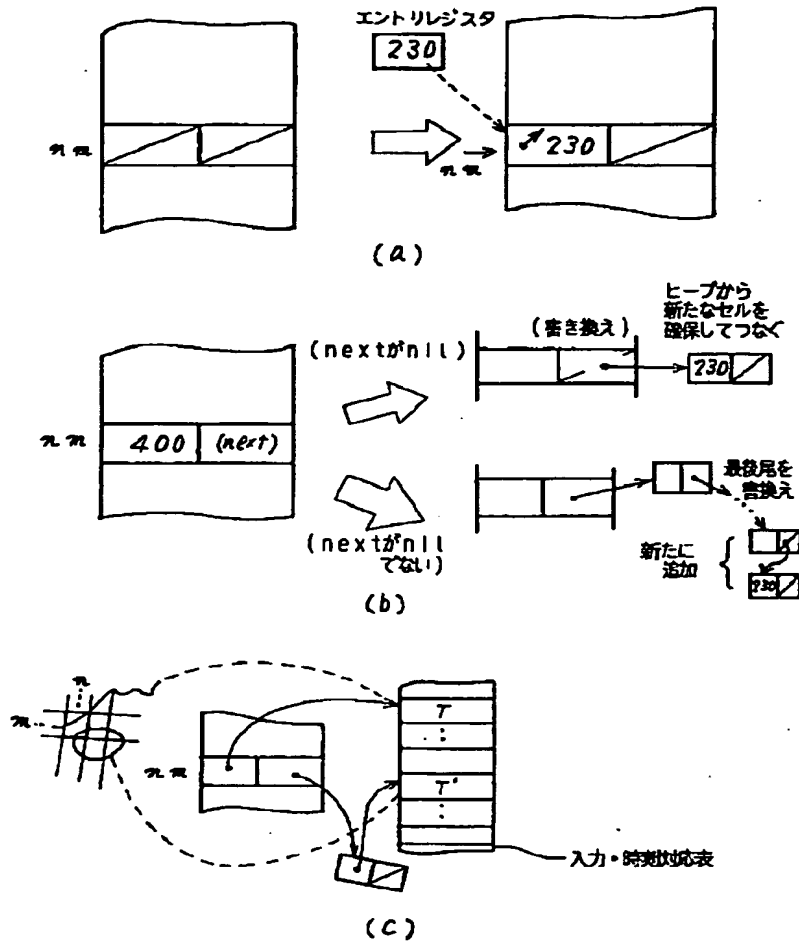
【図 19】



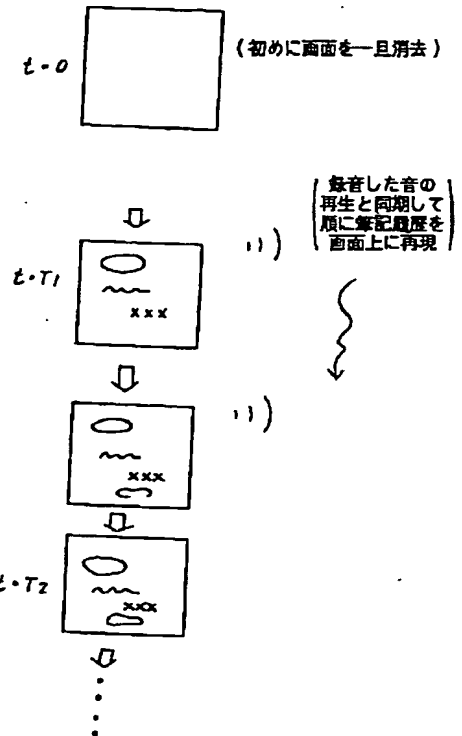
【図 20】



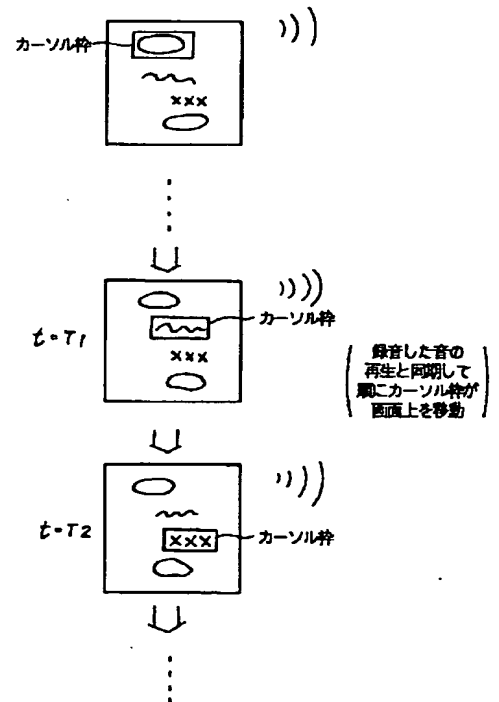
【図6】



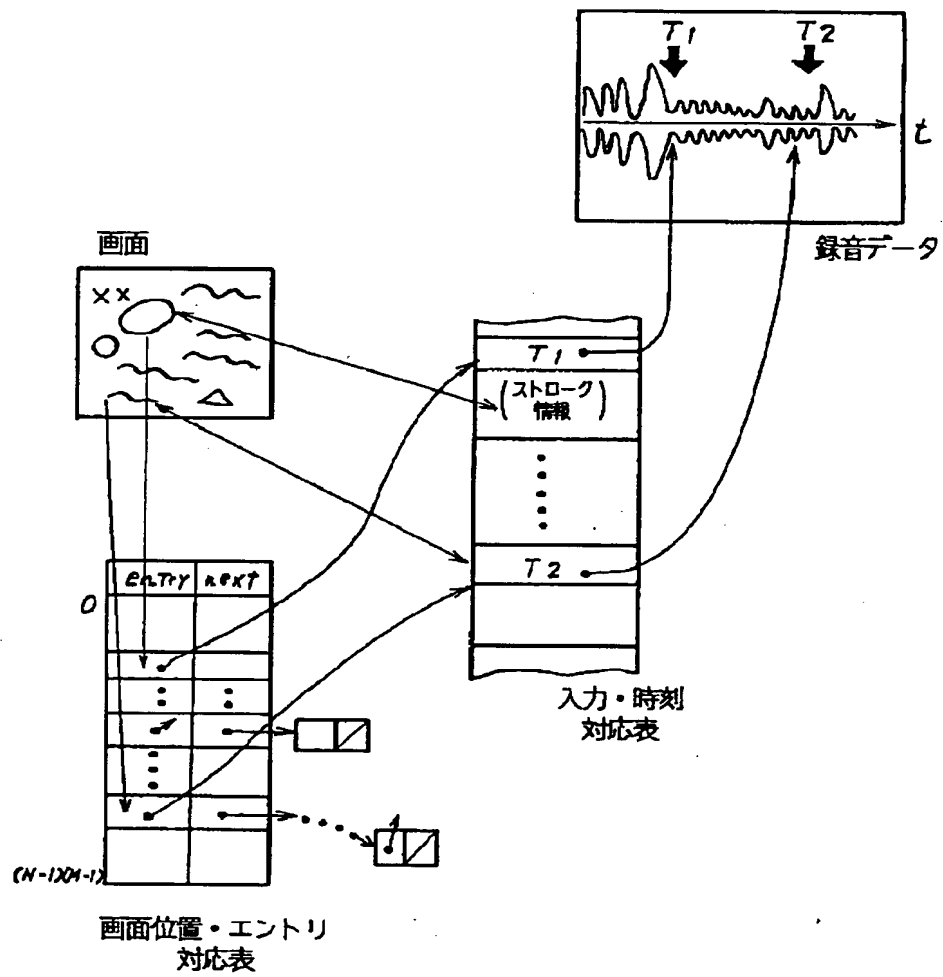
【図14】



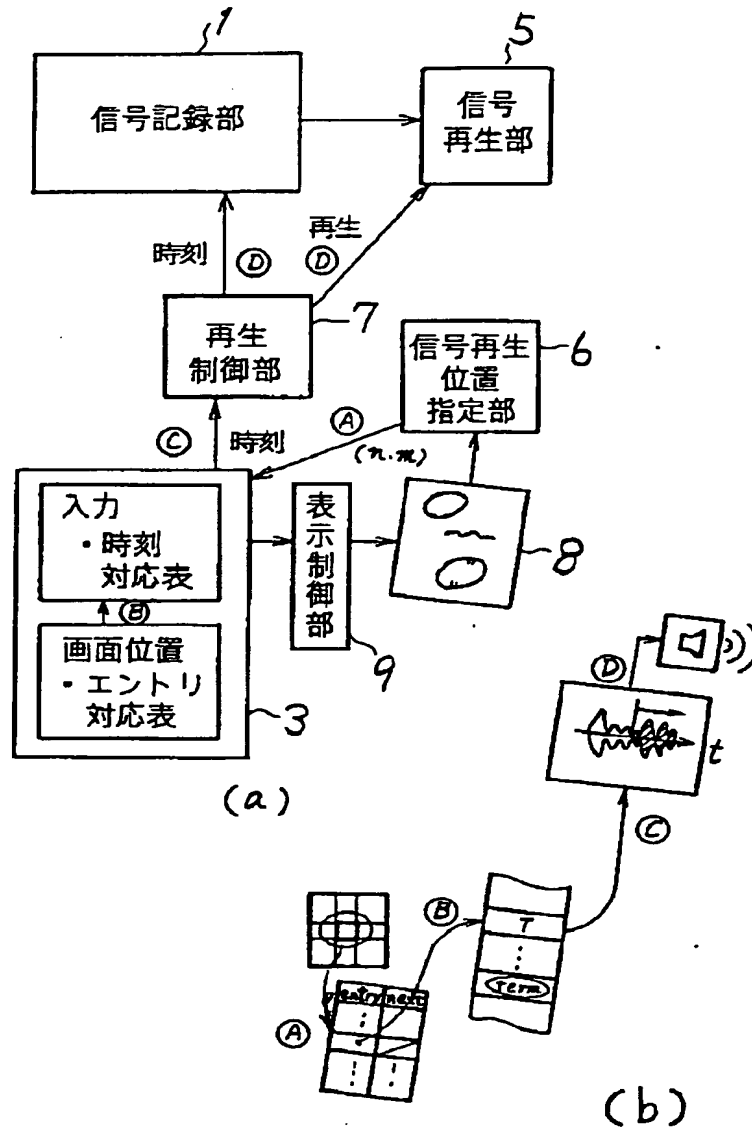
【図18】



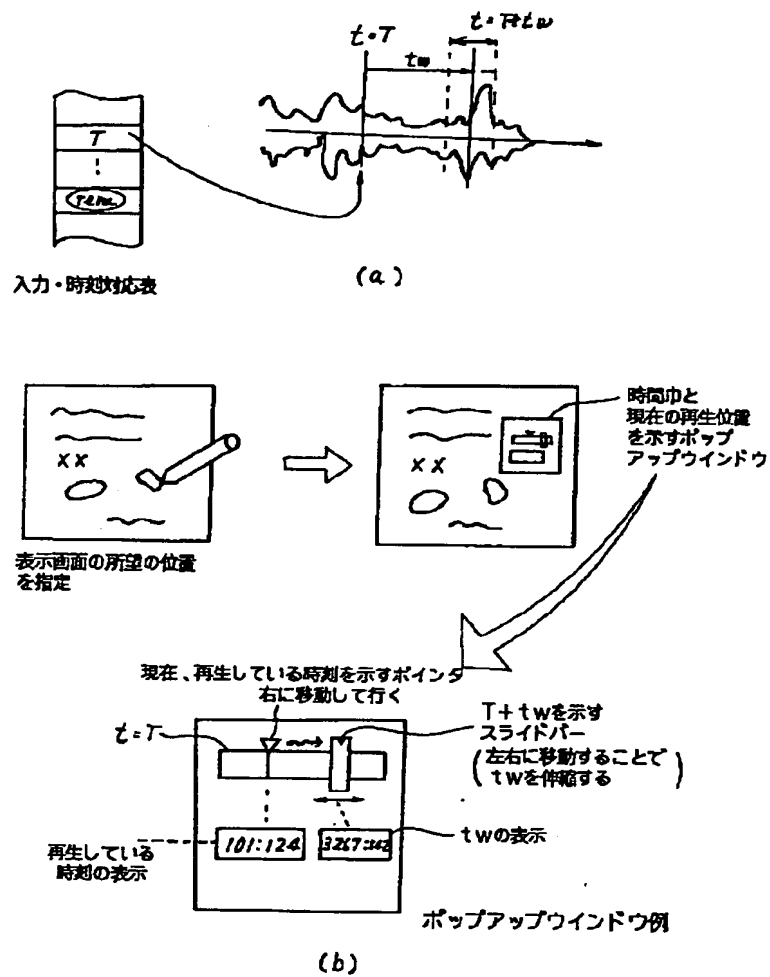
【図 7】



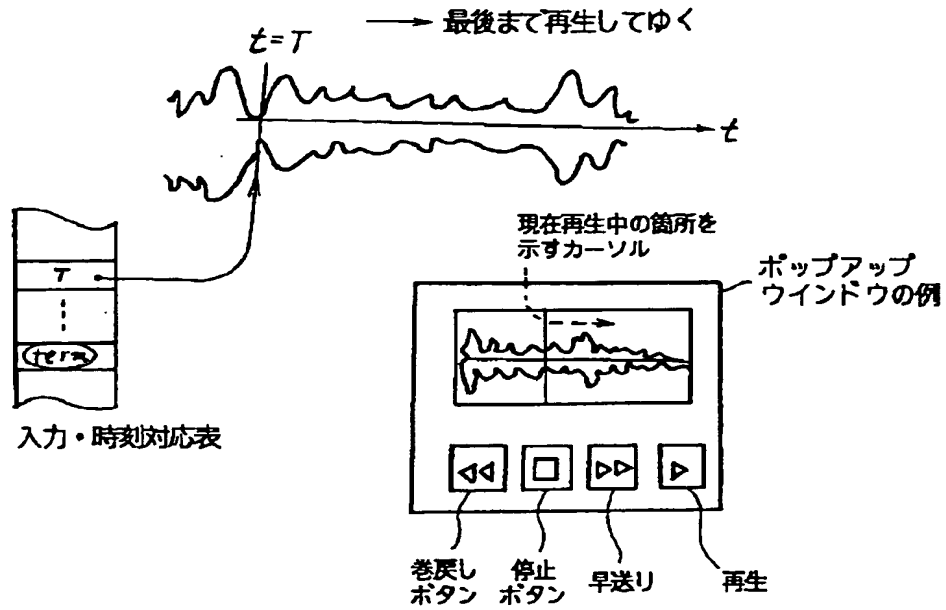
【図 8】



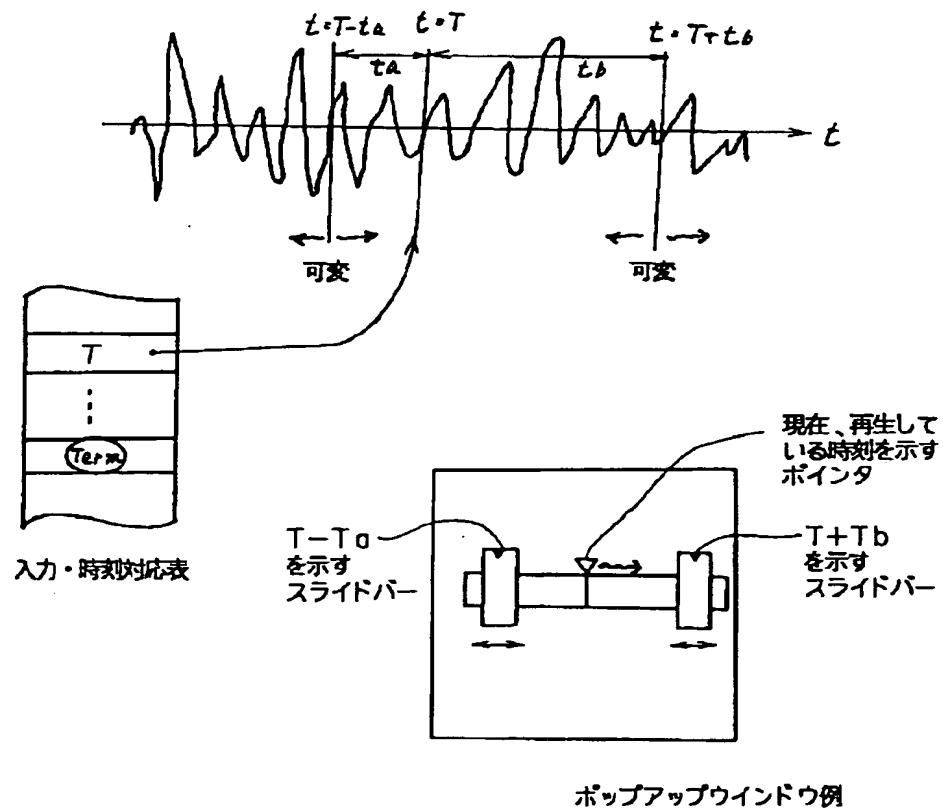
【図11】



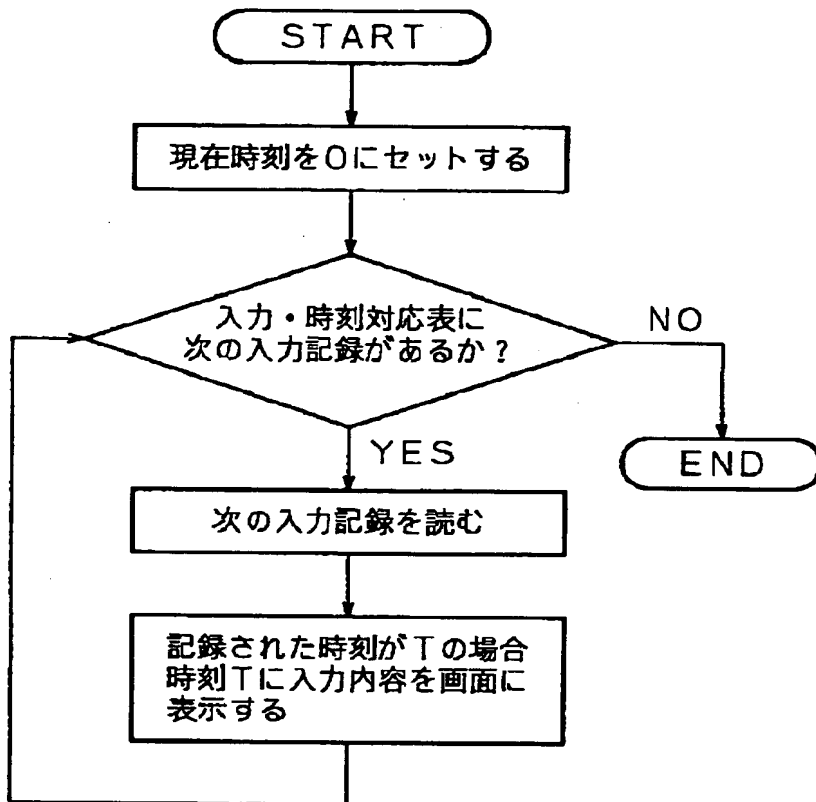
【図 12】



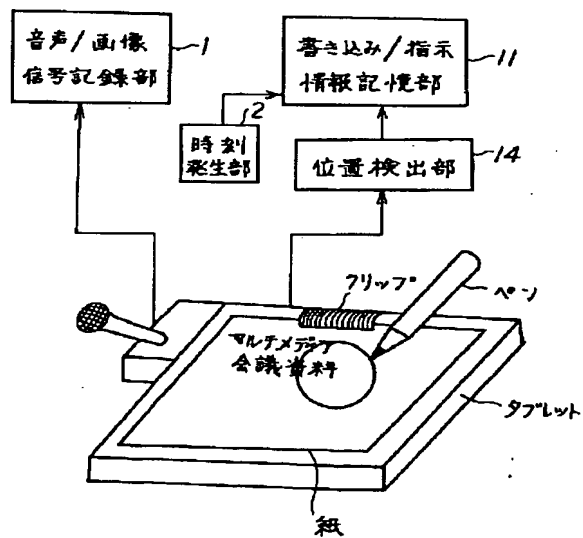
【図 13】



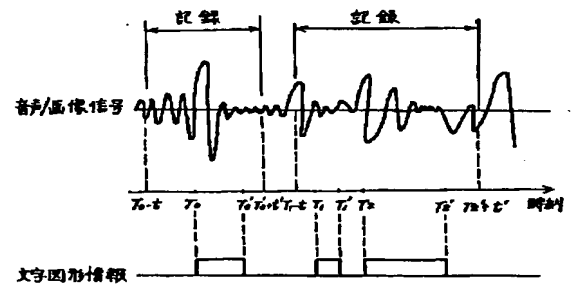
【図15】



【図26】

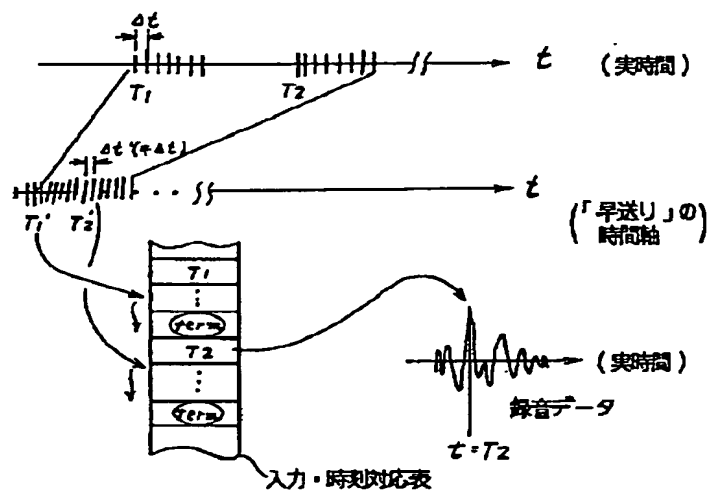
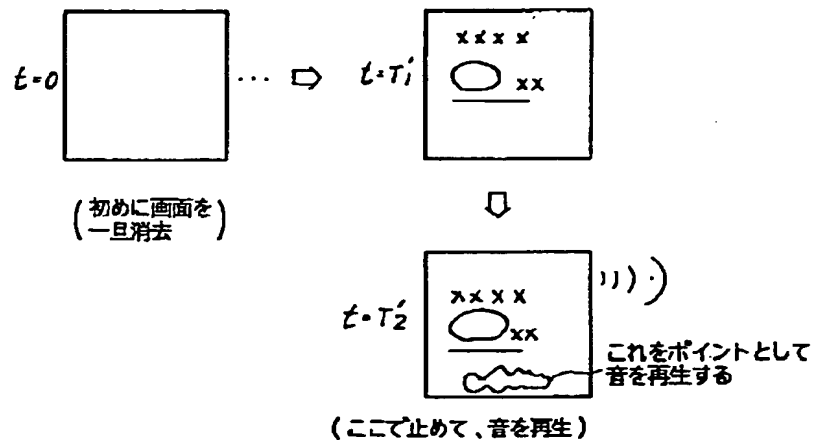


【図35】

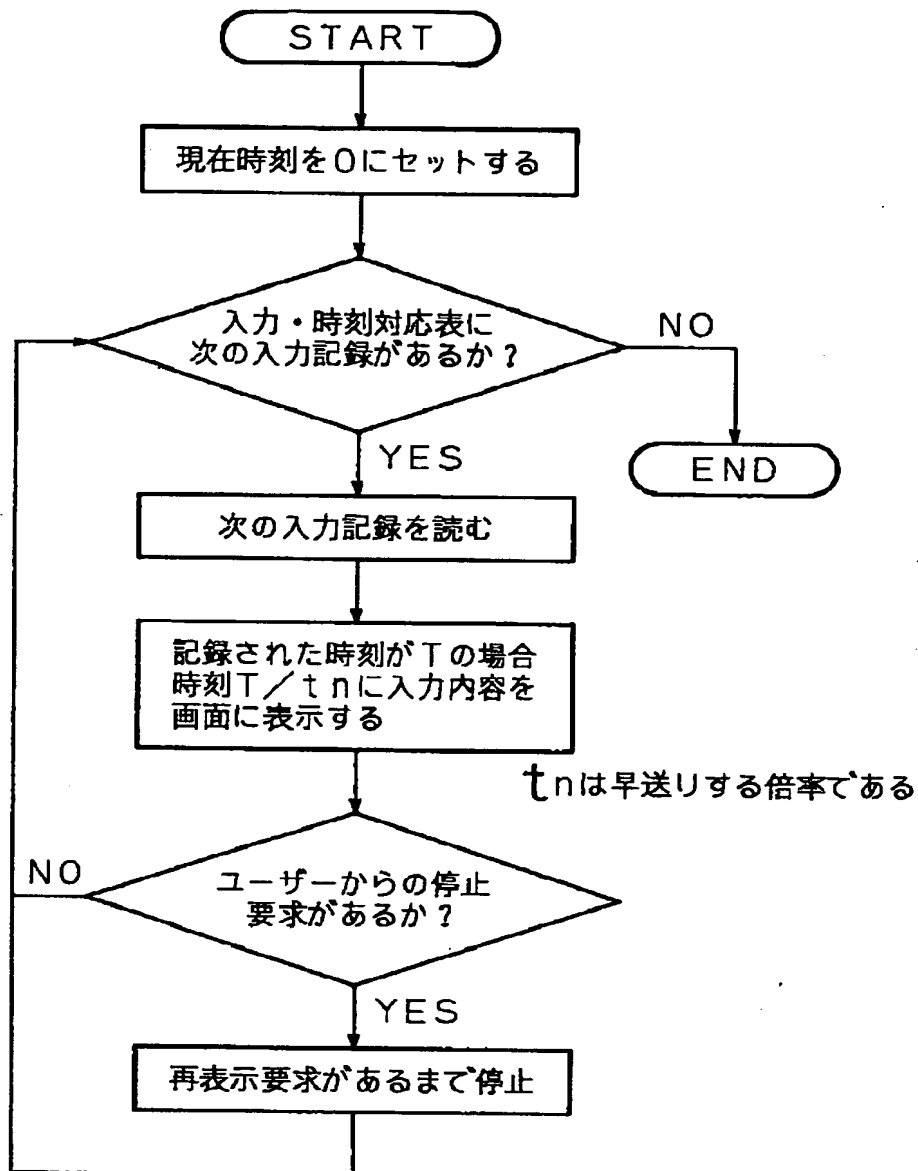


【図 16】

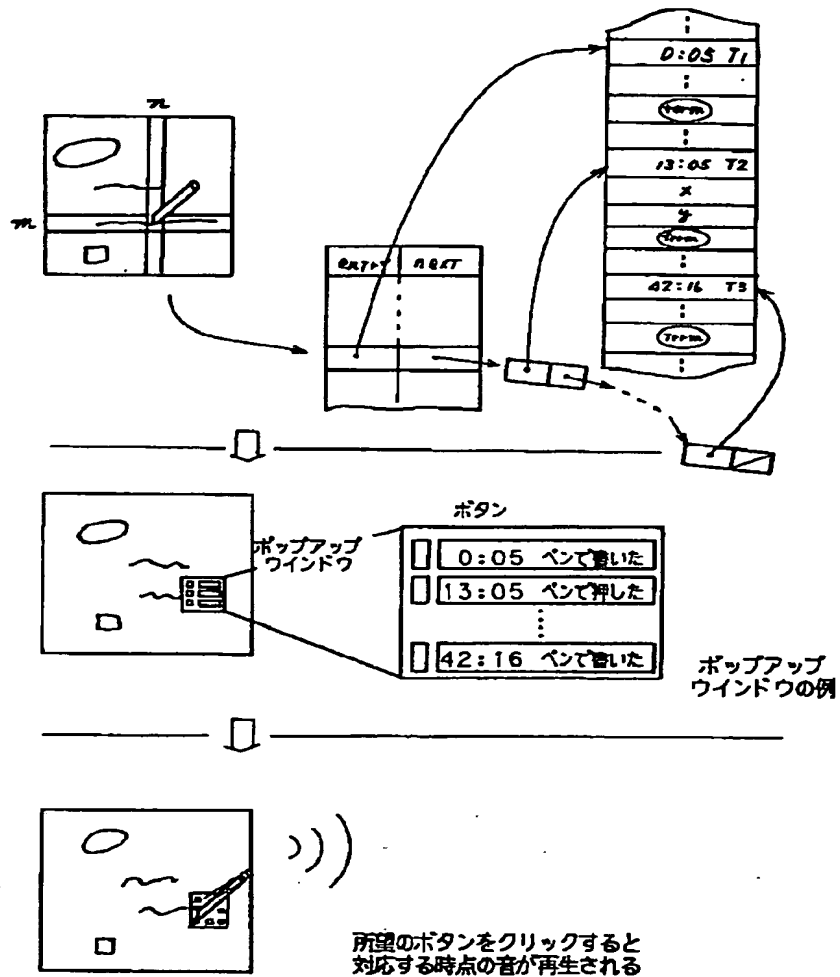
(順に筆跡が再現されてゆく)



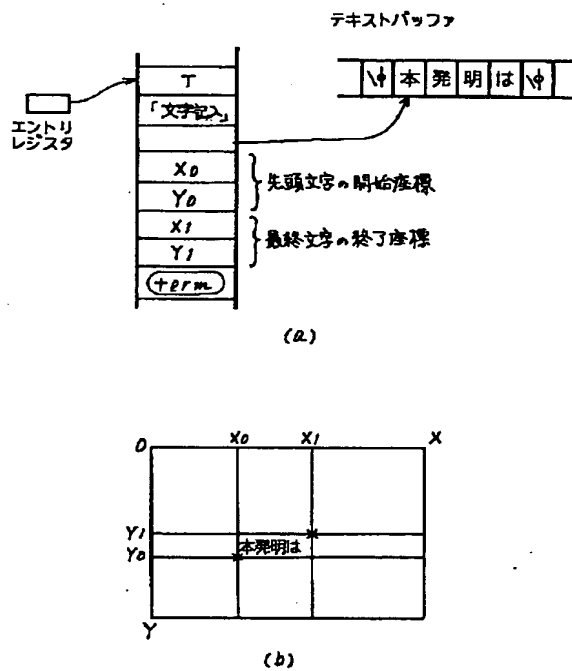
【図17】



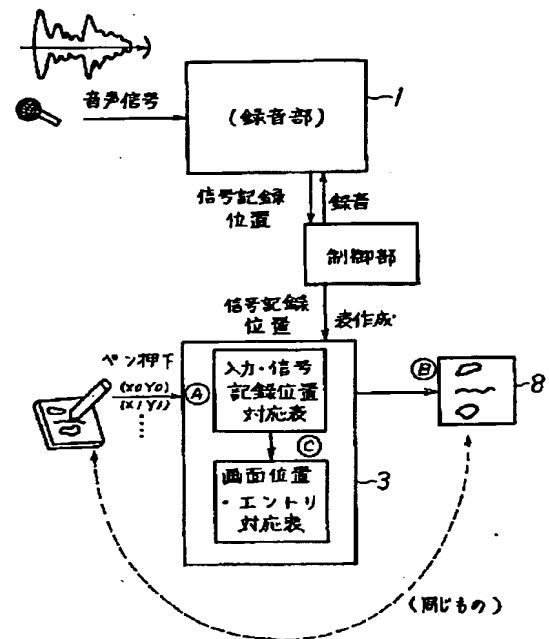
【図 21】



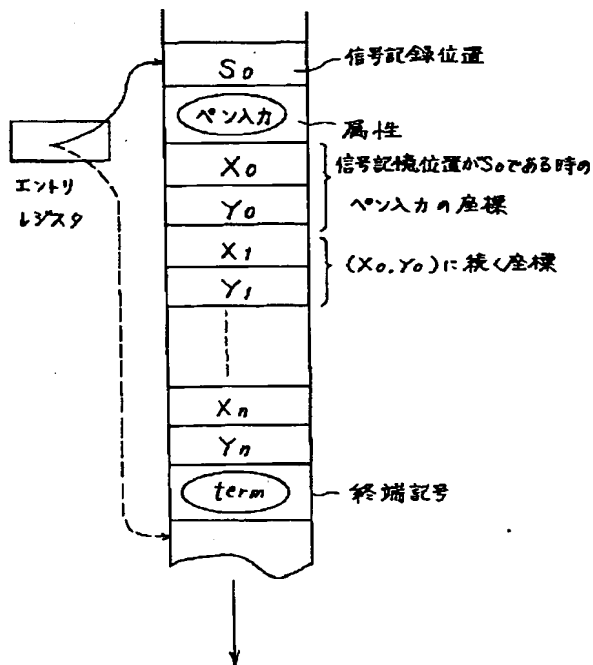
【図22】



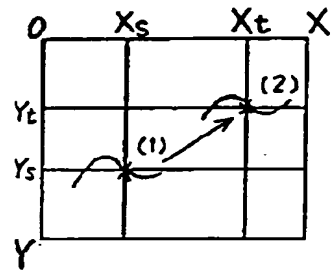
【図28】



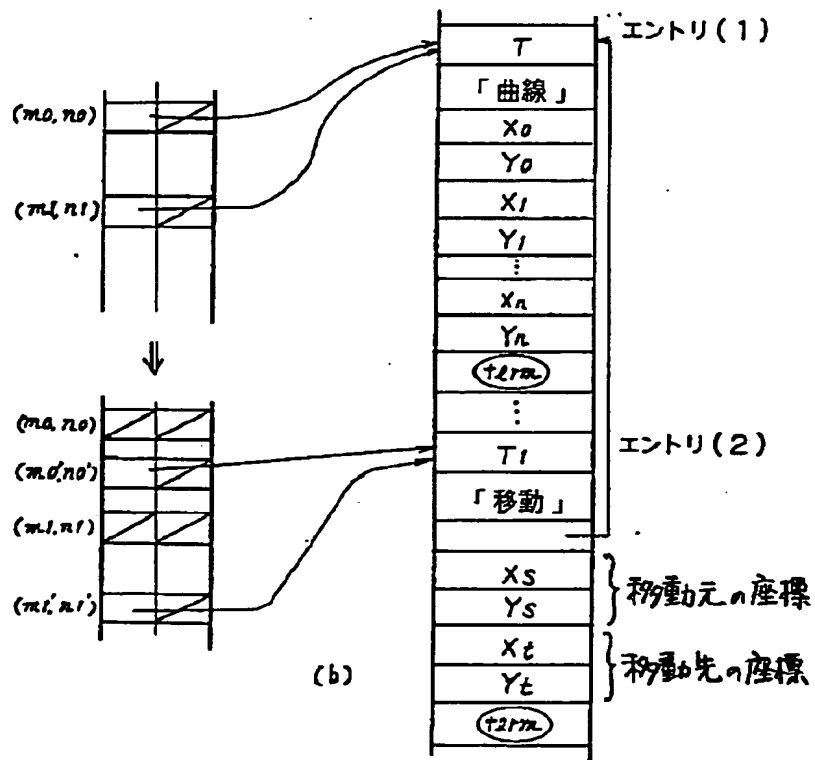
【図29】



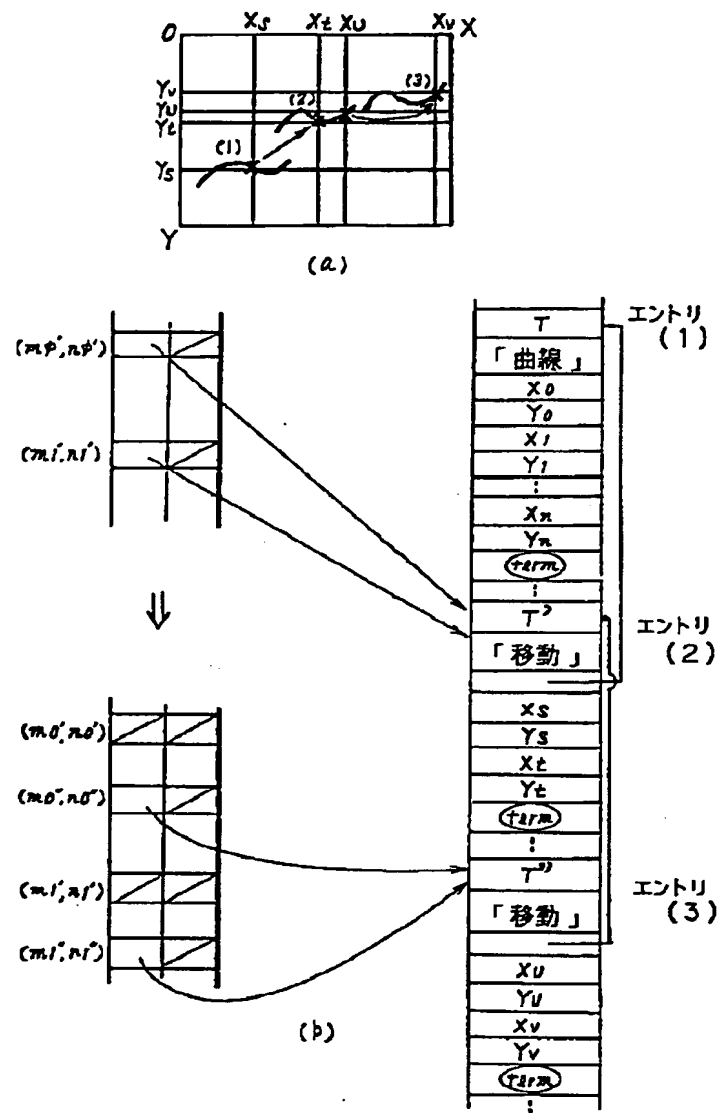
【図23】



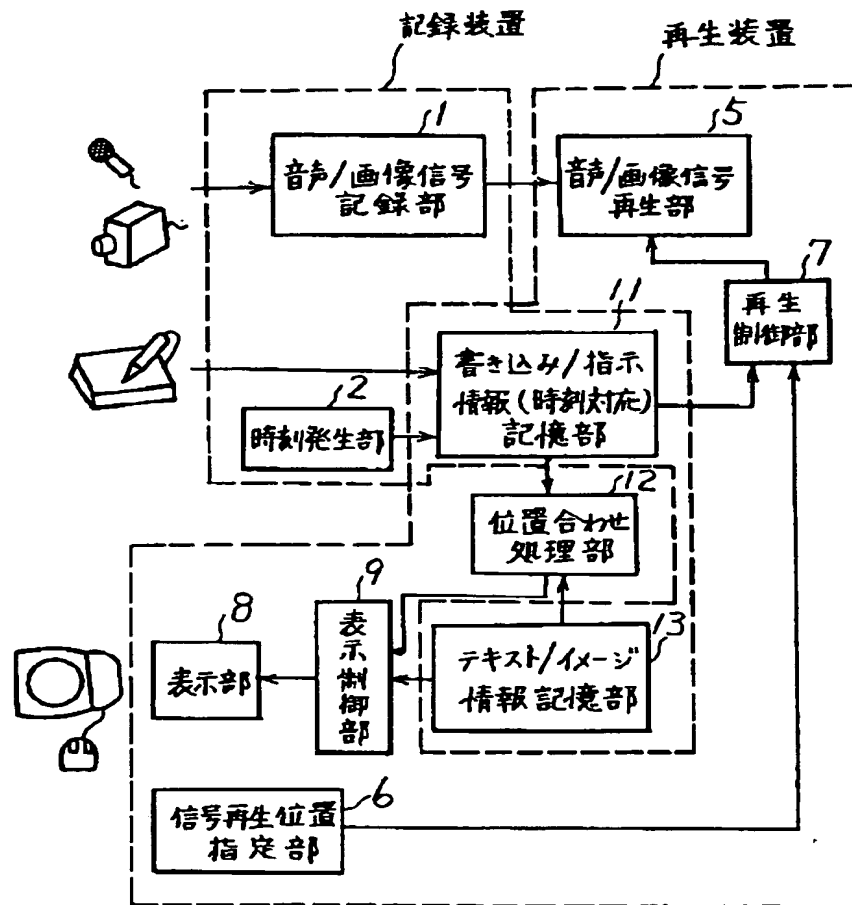
(a)



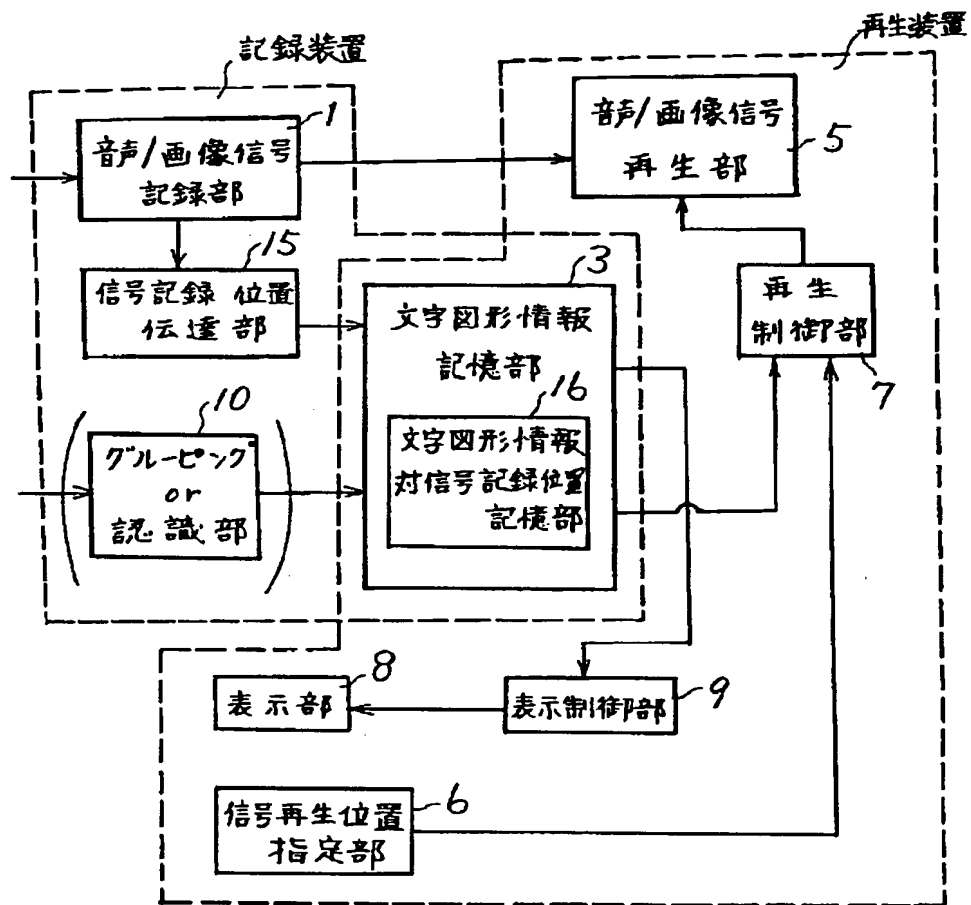
【図 24】



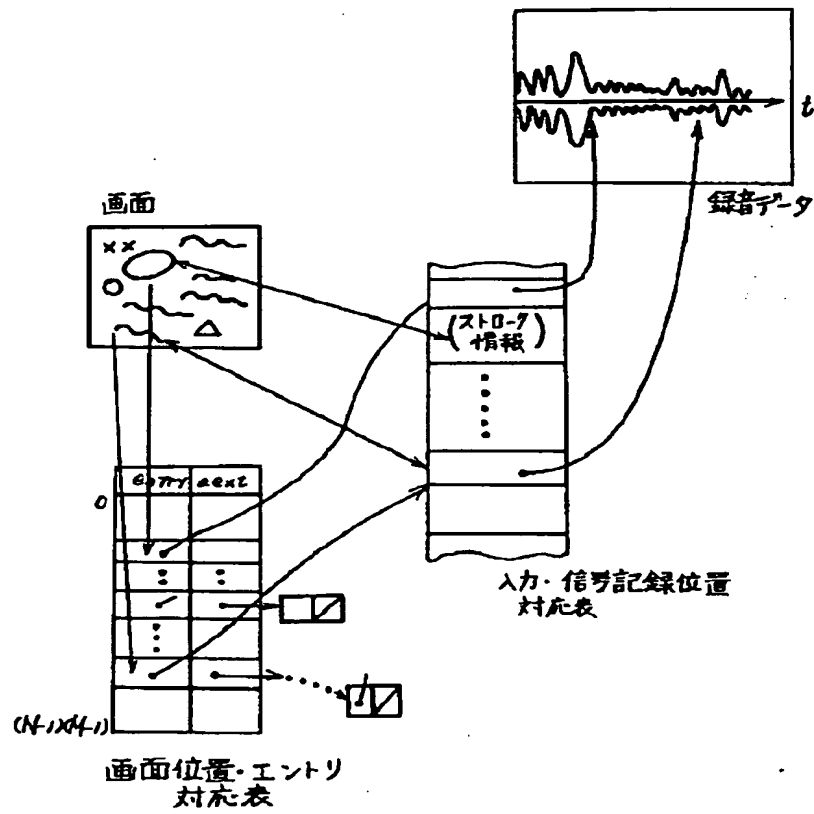
【図 25】



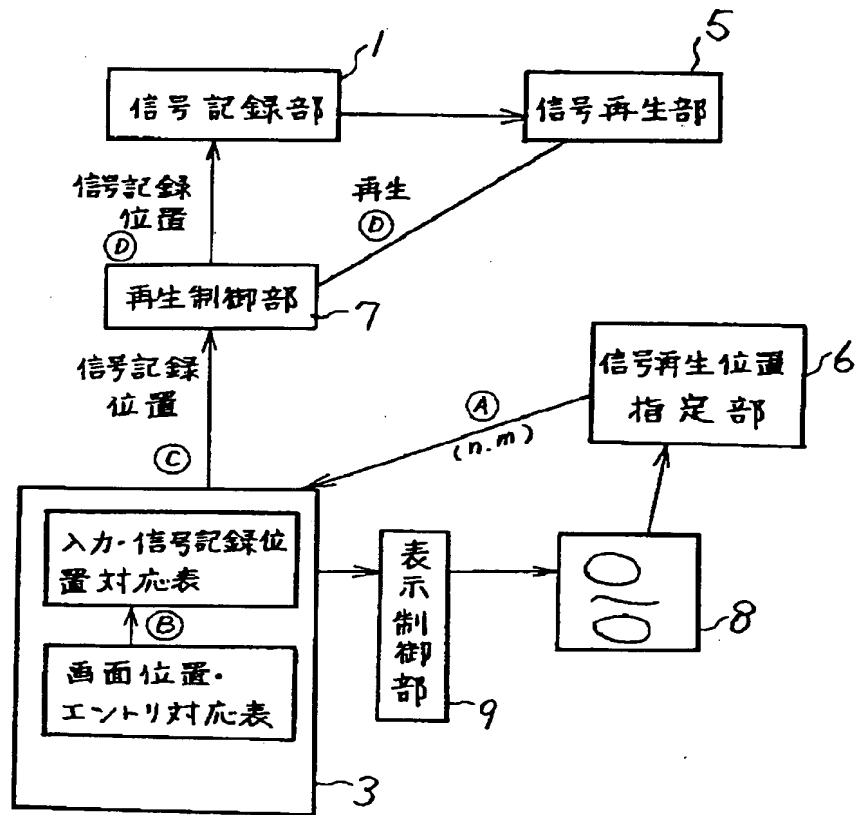
【図27】



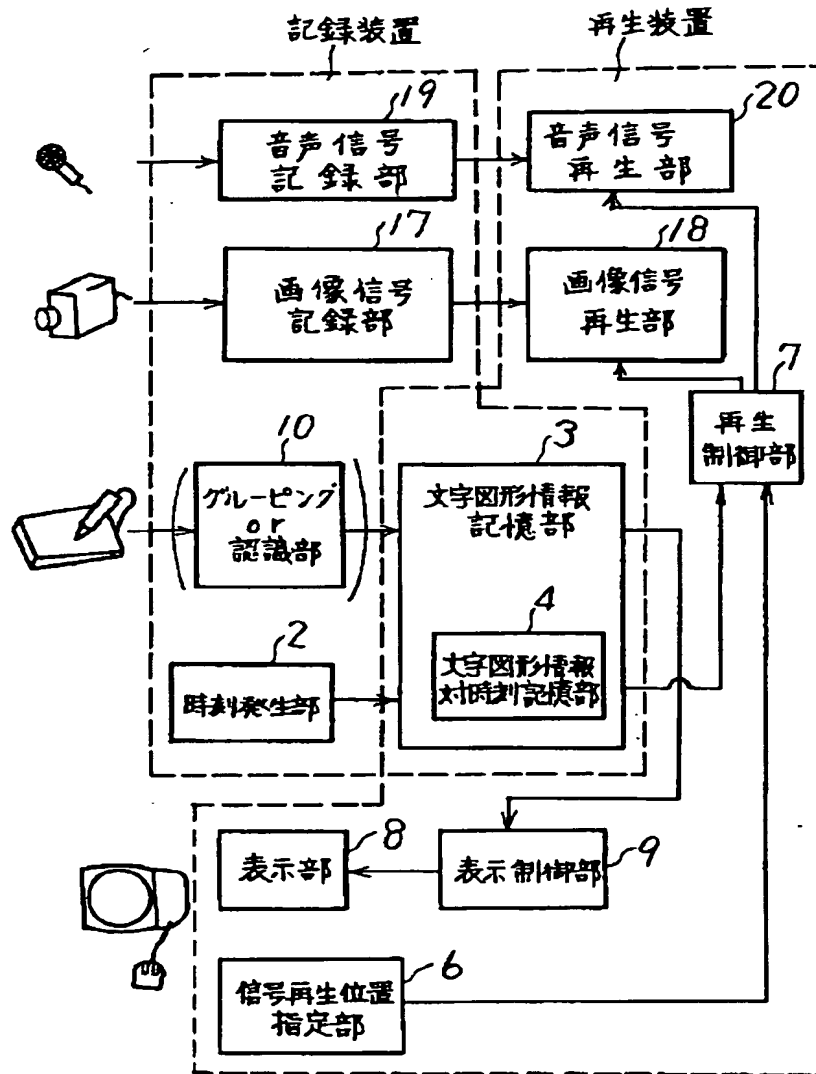
【図30】



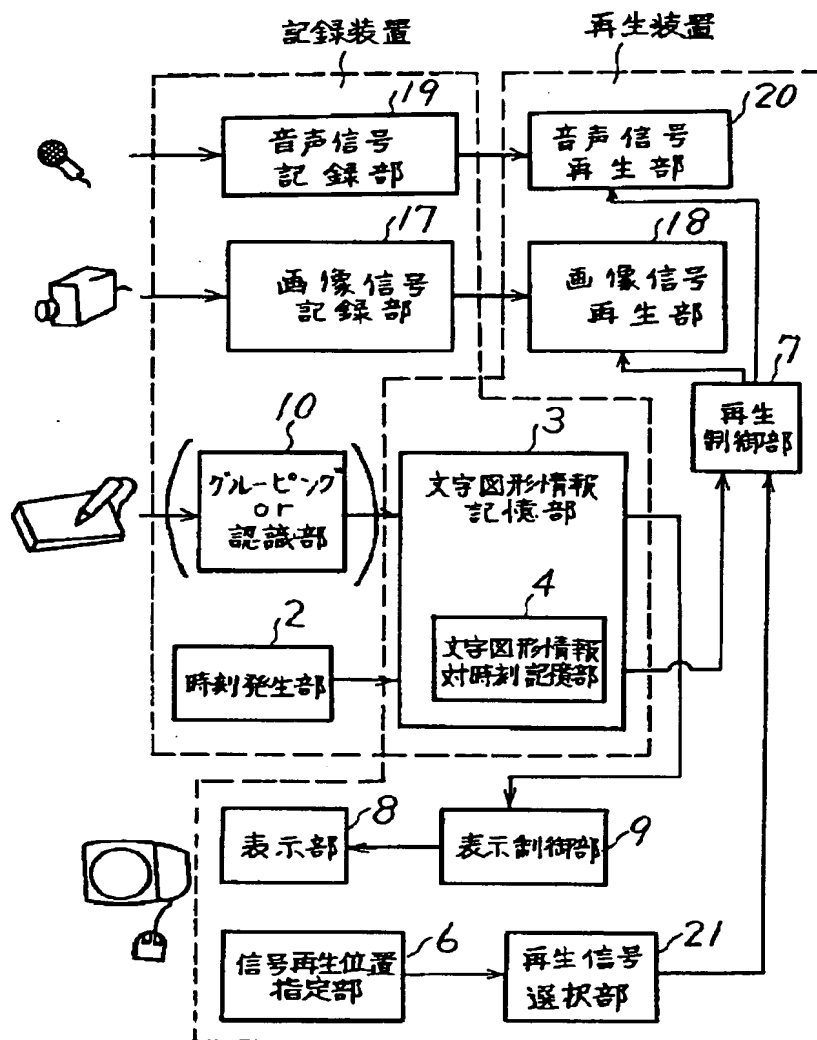
【図31】



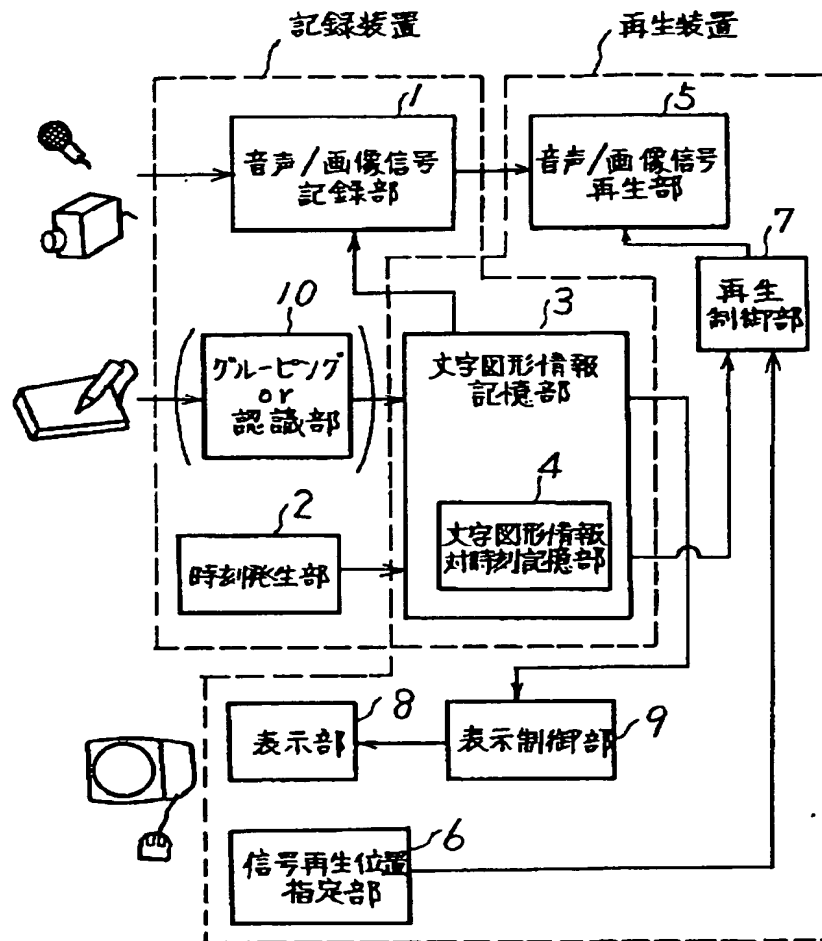
【図 32】



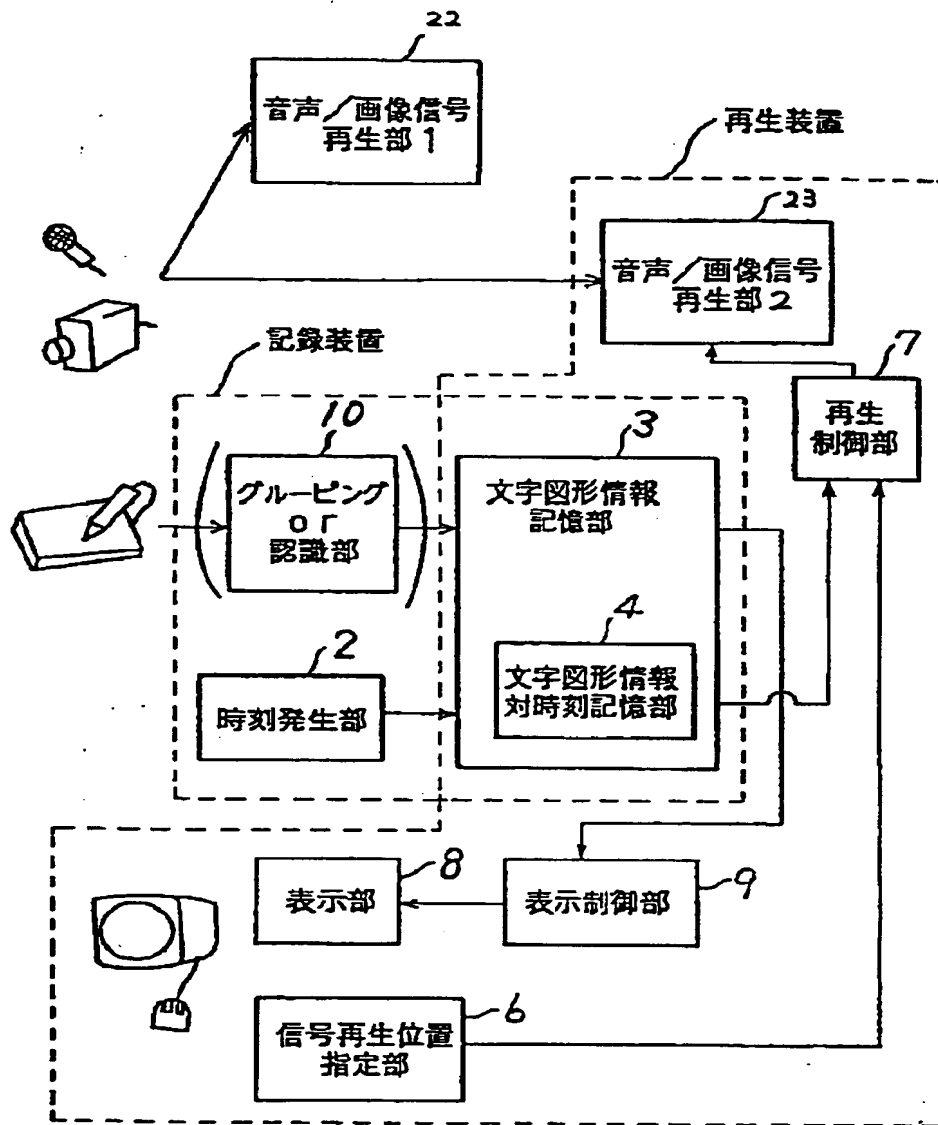
【図 33】



【図 34】



【図36】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 久子

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内